

MEMORIAS DEL VI CONGRESO IBEROAMERICANO DE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Rafael Enrique Gutiérrez Araujo
Juan Luis Prieto G.
COMPILADORES

ISBN: 978-980-7839-02-0



VI CONGRESO IBEROAMERICANO DE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA (CIHEM)

24, 25 y 26 de noviembre de 2021

Sede virtual Venezuela

Asociación Aprender en Red

<https://www.even3.com.br/vicihem2021/>

DISEÑO DE PORTADA

Juan Luis Prieto G. | Asociación Aprender en Red

EDICIÓN Y DIAGRAMACIÓN

Rafael Enrique Gutiérrez Araujo | Asociación Aprender en Red

Juan Luis Prieto G. | Asociación Aprender en Red

PRIMERA EDICIÓN: Enero de 2022

ISBN: 978-980-7839-02-0

DEPÓSITO LEGAL: ZU2021000247

© Asociación Aprender en Red

Maracaibo, Venezuela

Los trabajos aquí publicados comprenden los extensos de tres conferencias, ocho mesas redondas (incluyendo una mesa de cierre) y cuarenta y seis comunicaciones breves, los cuales hicieron parte de la programación del **VI Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática**, celebrado en Venezuela (en modalidad virtual) los días 24, 25 y 26 de noviembre de 2021 y organizado por la Asociación Aprender en Red.

Las comunicaciones breves fueron sometidas a un proceso de arbitraje doble ciego a cargo de especialistas en Historia de la Educación Matemática de diferentes universidades e instituciones oficiales de Iberoamérica.



<https://aprenderenred.com.ve/>

Se autoriza la reproducción total o parcial de la información contenida en este libro, siempre que se den los créditos a la fuente:

Gutiérrez, R. E., & Prieto, J. L. (Comps.). (2022). *Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática*. Asociación Aprender en Red.

Se permite alojar y acceder al material desde los repositorios de las bibliotecas para su uso público y privado, sin costo, para fines académicos no comerciales.



Copyright © 2022. Asociación Aprender en Red. Esta obra está protegida por una licencia [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Rafael Enrique Gutiérrez Araujo (Coordinador) | Aprender en Red, Venezuela

Juan Luis Prieto G. | Aprender en Red, Venezuela

Irene Victoria Sánchez-Noroño | Aprender en Red, Venezuela

Stephanie Díaz-Urdaneta | Aprender en Red, Venezuela

COMITÉ INTERNACIONAL

Walter Otto Beyer | UNA, Venezuela

Alejandra Deriard | UNTREF, Argentina

Dolores Carrillo Gallego | UM, España

Edgar Alberto Guacaneme Suárez | UPN, Colombia

José Manuel Matos | UNL, Portugal

Wagner Rodrigues Valente | UNIFESP, Brasil

COMITÉ CIENTÍFICO

Ana Carolina Costa Pereira | UECE, Brasil

Ana Paula Aires | UTAD, Portugal

Ana Santiago | ESE-UIED, Portugal

Andreia Dalcin | UFRGS, Brasil

Analida Ardila | UP, Panamá

António Domingos | UNL, Portugal

Antonio Vicente Marafioti Garnica | UNESP, Brasil

Bruno Dassie | UFF, Brasil

Carlos Amílcar Fuentes | USAC | UNOC, Guatemala

Carlos Sánchez Fernández | UH, Cuba

Cecília Monteiro | IP-Lisboa, Portugal

Concepción Valdés Castro | UH, Cuba

David Antonio da Costa | UFSC, Brasil

Denise S. Vilella | UFSCar, Brasil

Dolores Carrillo Gallego | UM, España

Edgar Alberto Guacaneme | UPN, Colombia

Elisabete Zardo Búrigo | UFRGS, Brasil

Encarna Sánchez Jiménez | UM, España

Fabio Lennon Marchon | UFF, Brasil

Flor Monserrat Rodríguez Vásquez | UAGro, México

Fredy Enrique González | UPEL, Venezuela

Filipe Santos Fernández | UFMG, Brasil

Heloisa da Silva | UNESP, Brasil

Iran Abreu Mendes | UFPA, Brasil

Jaime Carvalho e Silva | UC, Portugal

Janice Lando | UESB, Brasil

Jeannette Vargas Hernández | UNICOLMAYOR, Colombia
José Manuel Matos | UNL, Portugal
Laura Vasconcellos | UNIC-Mato Grosso, Brasil
Liliane Gutierre | UFRN, Brasil
Luciane de Fátima Bertini | UNIFESP, Brasil
Luis Carlos Arboleda | UV, Colombia
Luís Saraiva | UL, Portugal
Maria Célia Leme da Silva | UNIFESP, Brasil
Mária Cristina Almeida | UIED, Portugal
Maria Cristina Araújo de Oliveira | UFJF, Brasil
María Bonilla Tumialán | UNMSM, Perú
Maria Ednéia Martins Salandim | UNESP, Brasil
María Teresa González Astudillo | US, España
Marvin Roberto Mendoza Valencia | UNAH, Honduras
Miguel Picado Alfaro | UNACR, Costa Rica
Neuza Bertoni Pinto | REAMEC, Brasil
Paul Torres Fernández, | UH, Cuba
Pilar Olivares | UM, España
Rosilda dos Santos Morais | UNIFESP, Brasil
Tamara Díaz-Chang | UACH, Chile
Vanesa Pacheco | UC, Venezuela
Wagner Rodrigues Valente | UNIFESP, Brasil
Walter Otto Beyer | UNA, Venezuela

Para la logística del evento se contó con el apoyo técnico y material de un número importante de colegas pertenecientes al Grupo Asociado de Estudios e Pesquisas sobre História da Educação Matemática (GHEMAT-Brasil), coordinados por el Prof. David Antonio da Costa.

ÍNDICE

| | <i>Pág.</i> |
|---|-------------|
| Presentación | |
| <i>Rafael Enrique Gutiérrez Araujo y Juan Luis Prieto G.</i> | 10 |
| CONFERENCIAS | |
| Influencias foráneas en el curso histórico de la matemática y de la educación matemática en Venezuela | |
| <i>Walter O. Beyer K.</i> | 14 |
| La historia de la didáctica de la matemática en Argentina: una historiografía en construcción | |
| <i>Alejandra Deriard</i> | 50 |
| La historia de la educación matemática y la cultura material de la escuela | |
| <i>Dolores Carrillo Gallego</i> | 68 |
| MESAS REDONDAS | |
| Memorias de la educación matemática argentina | |
| <i>Alejandra Deriard, Cecilia Crespo Crespo, Edgardo Fernandez Stacco, Gema Fioritti y Dilma Fregona</i> | 74 |
| Movimentos de constituição de referenciais teóricos e metodológicos para pesquisas em história da educação matemática: a <i>matemática do ensino</i> como possibilidade | |
| <i>Luciane de Fatima Bertini</i> | 92 |
| La investigación en historia de la educación matemática en Colombia | |
| <i>Luis Carlos Arboleda Aparicio y Edgar Alberto Guacaneme Suárez</i> | 98 |
| La investigación sobre historia de la educación matemática en Cuba | |
| <i>Carlos Sánchez Fernández, Eloy Arteaga Valdés, Aida María Torres Alfonso, Carlos Sebrango Rodríguez y Tamara Díaz-Chang</i> | 110 |
| La investigación sobre historia de la educación matemática en España | |
| <i>María Teresa González Astudillo y Encarna Sánchez Jiménez</i> | 128 |
| La investigación histórica: enfoques para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en México | |
| <i>José Ismael Arcos Quezada, Jesús Eduardo Hinojos Ramos, Gisela Montiel Espinosa, Flor Monserrat Rodríguez Vásquez y Erika Zubillaga Guerrero</i> | 144 |

| | |
|--|-----|
| Pesquisa em história da educação matemática em Portugal: realizações e desafios | |
| <i>Mária Cristina Almeida, Alexandra Rodrigues y José Manuel Matos</i> | 157 |
| Historia de las matemáticas e historia de la educación matemática: distancias y aproximaciones | |
| <i>Fredy Enrique González, Circe Mary Silva Dynnikov y José Manuel Matos</i> | 165 |

COMUNICACIONES BREVES

| | |
|--|-----|
| Las concepciones de currículo y enfoques del álgebra escolar en la historia de la educación matemática colombiana desde 1951 hasta 2017 | |
| <i>Jackeline Franco Urrea y Ligia Amparo Torres Rengifo</i> | 178 |
| As práticas pedagógicas em matemática no Colégio Nova Friburgo: um mapeamento da Revista Curriculum | |
| <i>Luisa Frickes y Bruno Dassie</i> | 193 |
| La formación del profesor de matemática en El Salvador: el caso de la Escuela Normal Superior | |
| <i>Jeser Candray</i> | 208 |
| Intuitivos ou sob medida? Características dos problemas aritméticos em tempos de método intuitivo e escola nova (1924-1937) | |
| <i>Andreia Fernandes de Souza</i> | 225 |
| O recorte histórico de um conteúdo escolar: sistemas de equações e as propostas de problemas em dois livros didáticos (1930-1950) | |
| <i>Célio Moacir dos Santos, Thiago Campos Magalhães y José Carlos Thompson da Silva</i> | 235 |
| A presença feminina na licenciatura em matemática da Universidade Federal de São João Del-Rei (2001-2019) | |
| <i>Paulo Henrique Apipe Avelar de Paiva y Maria Laura Magalhães Gomes</i> | 250 |
| Profissionalização docente por intermédio das ações dos experts | |
| <i>Gisele de Gouvêa</i> | 265 |
| El curriculum para la enseñanza de la matemática en la escuela primaria de la ciudad de Buenos Aires, un cambio de rumbo a partir de la democracia (1983-2004) | |
| <i>Alejandra Deriard</i> | 276 |
| As práticas docentes de matemática em escolas de tempo integral na educação básica do Rio Grande do Norte - Brasil (1978-2019) | |
| <i>Maria Betânia Valentim Moreira y Liliane dos Santos Gutierrez</i> | 289 |
| Aspectos históricos da formação do professor de matemática em ambientes digitais de aprendizagem à distância | |
| <i>Julio Robson Azevedo Gambarra</i> | 304 |
| Igualdad de áreas: vínculo y antecedente entre la sección del cono y la curva sobre el plano | |
| <i>Luis Carlos Vargas-Zambrano y Gisela Montiel-Espinosa</i> | 317 |
| Aplicaciones de los problemas de optimización en los libros de texto de la España del siglo XVIII | |
| <i>José Carlos Casas-Rosal, Carmen León-Mantero y María José Madrid</i> | 332 |

| | |
|--|-----|
| El uso de la historia como una herramienta: estudio de caso sobre las conexiones matemáticas asociadas a la clasificación de los grupos de orden cuatro | |
| <i>Erika Zubillaga-Guerrero y Flor Monserrat Rodríguez-Vásquez</i> | 346 |
| El teorema de Gödel en un curso de posgrado en Uruguay | |
| <i>Ana Jimena Lemes</i> | 362 |
| La adaptación de los cuadernos Rubio de aritmética a la Ley General de Educación (1970) española | |
| <i>Dolores Carrillo Gallego, Josefa Dólera Almada y Pilar Olivares Carrillo</i> | 374 |
| Producción científica de las maestrías venezolanas en educación matemática (1974-2016) | |
| <i>Vanesa Pacheco Moros</i> | 390 |
| Dinâmica dos grupos de pesquisa: um estudo do GHEMAT-SC | |
| <i>Yohana Taise Hoffmann y David Antonio da Costa</i> | 405 |
| O PNL D e as propostas de alteração do saber profissional do professor que ensina matemática, 1985-2000 | |
| <i>Eliana Almeida Reis Rocha</i> | 420 |
| Diálogo sobre as concepções do cálculo mental | |
| <i>Danilene Gullich Donin Berticelli y Juliana Martendal Salla</i> | 432 |
| Organização dos conteúdos em livros didáticos de matemática para o 1º grau e matemática ensino de 1º grau: versão preliminar | |
| <i>Marylucia Cavalcante Silva</i> | 447 |
| Sistema Métrico Decimal: saberes a enseñar y para enseñar en Brasil en el siglo XIX a través de los libros de António Trajano y Souza Lobo | |
| <i>Elenice de Souza Lodron Zuin</i> | 463 |
| Vidas que fazem história no ensino de matemática: as trajetórias de formação profissional e as tecnologias | |
| <i>Mercedes Matte da Silva y Lori Viali</i> | 478 |
| Experiência de um projeto: livros didáticos como fontes de pesquisa para uma história da educação matemática | |
| <i>Eliene Barbosa Lima y Janice Cassia Lando</i> | 493 |
| Uma história da escrita da história da etnomatemática | |
| <i>Fabio Lennon Marchon</i> | 506 |
| Apontamentos iniciais sobre o cotidiano escolar da educação de jovens e adultos: movimentos historiográficos | |
| <i>Lilian Oliveira Daniel y Carla Regina Mariano da Silva</i> | 521 |
| Contribuições para caracterização da matemática do ensino de frações em trabalhos recentes do ENAPHEM | |
| <i>Adriana Menegotto Niérri, Danilene Gullich Donin Berticelli y Barbara Winiarski Diesel Novaes</i> | 537 |
| Lições de coisas: para o ensino de frações | |
| <i>Edilene Simões Costa dos Santos, Denise Medina França y Késia Ramires</i> | 550 |
| Didática da matemática no curso normal – saberes para ensinar matemática no Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha em tempos de pandemia | |
| <i>Nícolas Giovanni da Rosa y Elisabete Zardo Búrigo</i> | 562 |

| | |
|---|-----|
| Análise de livros e manuais didáticos no grupo HEMEP | |
| <i>Thiago Pedro Pinto</i> | 577 |
| Saberes para ensinar aritmética no manual “A nova metodologia da aritmética” de Edward Lee Thorndike | |
| <i>Rogério dos Santos Carneiro y Neuza Bertoni Pinto</i> | 592 |
| O movimento da matemática moderna no ensino técnico em Portugal | |
| <i>Alexandra Rodrigues</i> | 607 |
| A abordagem de temas financeiros nos manuais das escolas normais primárias e do ensino primário, no início do século XX | |
| <i>Ana Santiago</i> | 623 |
| O manual de desenho nas Escolas de Aprendizes Artífices: uma estratégia de regulação da prática de ensino | |
| <i>Juan Carlo da Cruz Silva</i> | 636 |
| La historia de las matemáticas en la sala de clases universitaria | |
| <i>Tamara Díaz-Chang</i> | 653 |
| Caminhos da elaboração dos PCN de matemática no Brasil: pareceres de matemática | |
| <i>Lauro Igor Metz y Diego Rodrigues Silva</i> | 667 |
| El método del aparato level en la implantación del sistema métrico decimal em Costa Rica en el siglo XIX | |
| <i>Andrey Barrantes-Hernández y Miguel Picado-Alfaro</i> | 676 |
| A disciplina de didática no primeiro curso de licenciatura em matemática no Espírito Santo: uma análise histórica (1960 a 2000) | |
| <i>Célio Moacir dos Santos y Lígia Arantes Sad</i> | 691 |
| A aritmética como saber profissional no movimento de educação de base | |
| <i>Adelmar Barros Pereira y Neuza Bertoni Pinto</i> | 705 |
| Elementos do cálculo mental presentes em trabalhos do CIHEM | |
| <i>Danilene Gullich Donin Berticelli y Barbara Winiarski Diesel Novaes</i> | 719 |
| A construção histórica do saber profissional do professor de matemática da UFAM (1980-2020) | |
| <i>Rogério Jacinto de Moraes Júnior</i> | 733 |
| Retreinamento: uma ação do centro educacional de Niterói na formação de professores de matemática | |
| <i>Pedro Nogueira de Marins y Bruno Alves Dassie</i> | 748 |
| Edmilson Pontes revelando o silogismo criativo | |
| <i>Miriam Correia da Silva, Edel Alexandre Silva Pontes y Edlene Cavalcanti Santos</i> | 760 |
| Laboratório de currículos do Rio de Janeiro: proposta curricular de matemática para o pré-escolar e o 1º grau | |
| <i>Thais Duarte Neves y Bruno Alves Dassie</i> | 771 |
| História da educação matemática na formação inicial do professor de matemática: uma análise a partir de projetos pedagógicos de cursos | |
| <i>Reginaldo Guilhermino Cabral Libório</i> | 786 |

| | |
|--|-----|
| Circulação, transnacionalidade e internacionalização: um estado do conhecimento sobre as pesquisas no ENAPHEM e no CIHEM <i>Cintia Schneider, Anieli Joana Godoi y David Antonio da Costa</i> | 799 |
| Inovação curricular em livros de texto de matemática <i>Mária Cristina Almeida, José Manuel Matos y Alexandra Rodrigues</i> | 815 |

TALLERES

| | |
|--|-----|
| Um exercício analítico de fotografias em impressos pedagógicos: vestígios e representações da matemática na cultura escolar <i>Andréia Dalcin</i> | 830 |
| Problemas históricos de la matemática, su rol en la historia de la enseñanza de la matemática y su utilización actual como recurso didáctico <i>Néstor Oscar Komarnicki</i> | 835 |
| De Zenón a cantor, una historia del infinito y su enseñanza <i>Gustavo Piñeiro</i> | 842 |

PRESENTACIÓN

La Historia de la Educación Matemática (HEM) es un área de investigación y práctica profesional que actualmente experimenta un gran desarrollo a nivel internacional. Uno de los principales focos de interés para la HEM lo constituyen los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en diferentes niveles y modalidades educativas a lo largo de la historia de la sociedad, logrando con ello resultados importantes para la formación inicial y permanente de profesores de matemáticas, así como para el desarrollo del trabajo docente en las escuelas.

Con el objetivo principal de profundizar el intercambio entre investigadores que se dedican a la HEM en los países de América Latina, España y Portugal, en el año 2011 se celebró la primera edición del *Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática* (CIHEM). Una década después, en 2021, la Asociación Aprender en Red (Venezuela) tuvo el honor de contribuir con la realización de este importante congreso, actuando en calidad de Comité Organizador Local. De esta manera, Venezuela se convirtió en sede (virtual) del VI CIHEM, congregando a profesores, formadores e investigadores de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Portugal, Uruguay y Venezuela, quienes realizan estudios acerca de diversos aspectos de la HEM de Iberoamérica desde diferentes enfoques y perspectivas.

El VI CIHEM se celebró los días 24, 25 y 26 de noviembre del 2021, contando con un programa académico que incluyó una conferencia de apertura, dos conferencias especiales, ocho mesas redondas, cuarenta y nueve comunicaciones breves y tres talleres, que se ofrecieron a los más de 130 colegas interesados en la HEM que tomaron parte del congreso. Con ello, Aprender en Red asumió el reto de ofrecer una programación académica variada para el VI CIHEM, la cual permitiera el encuentro con distintas perspectivas, temas y metodologías de investigación alrededor de la HEM, tratadas en nuestra región.

Este libro de memorias es una obra que buscó compilar las diferentes actividades realizadas en el marco del VI CIHEM. Así pues, a lo largo de las páginas de este libro se encuentra materializado el esfuerzo realizado por investigadoras e investigadores iberoamericanos para compartirnos en extenso los trabajos que ellas y ellos presentaron en el congreso.

La conferencia de apertura estuvo a cargo del Dr. Walter Otto Beyer (Universidad Nacional Abierta), académico venezolano con una trayectoria destacada dentro de la HEM en el país. En su conferencia, el Dr. Walter nos presentó un análisis de las diversas corrientes de pensamiento que circularon en Venezuela hasta el siglo XX y que incidieron en el desarrollo de las matemáticas y de su enseñanza/aprendizaje.

Las conferencias especiales estuvieron a cargo de las profesoras Lcda. Alejandra Deriard (Argentina) y Dra. Dolores Carrillo Gallego (España). Por un lado, la Lcda. Alejandra nos compartió sus reflexiones sobre el surgimiento de la HEM como campo de investigación en Argentina, refiriéndose para ello a la escritura de la historia del currículo de matemática para la enseñanza básica de la ciudad de Buenos Aires en el período 1991-2004. Por otro lado, la Dra. Dolores nos presentó cómo las investigaciones sobre la cultura material (p. ej., libros de textos, cuadernos escolares y materiales manipulativos) de las instituciones educativas españolas han contribuido al conocimiento de lo que ha sido la enseñanza de las matemáticas en el pasado.

Las mesas redondas giraron en torno a cómo la investigación en HEM ha incidido en la comprensión de lo que supuso (en una época determinada) y de lo que supone aprender y enseñar matemáticas escolares. Así pues, a través de estas mesas, fuimos testigos de cómo la HEM ha impactado la forma en que algunos investigadores de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, España, México, Portugal y Venezuela comprenden, por ejemplo, los avances y las tensiones surgidas en el desarrollo de la educación matemática en sus respectivos países y/o contextos de trabajo.

Las cuarenta y seis comunicaciones breves que se reportan en estas memorias se organizan dentro de los ejes temáticos del CIHEM: (a) Investigación en HEM y (b) HEM y Educación Matemática. Resaltamos que estos trabajos pasaron por un proceso de revisión por pares que, sin lugar a dudas, elevó la calidad científica de éstos.

Finalmente, los talleres estuvieron a cargo de la Dra. Andréia Dalcin (Brasil), del Lcdo. Néstor Oscar Komarnicki (Argentina) y del Dr. Gustavo Piñeiro (Argentina). El primero de estos talleres tuvo por objetivo discutir la fotografía como una fuente en HEM y promover el ejercicio de análisis de fotografías localizadas en impresiones pedagógicas

de diferentes épocas. El segundo buscó involucrar a los participantes en la resolución de un conjunto de problemas históricos de la matemática que tuvieron incidencia en la forma de enseñar matemáticas en el transcurso del tiempo. El tercer taller propuso un recorrido histórico de la evolución del concepto de infinito y de cómo esa evolución afectó el modo de estudiarlo y de enseñarlo.

Con este panorama, invitamos a los lectores a consultar este libro de memorias, con el ánimo de que ustedes encuentren en sus páginas la información necesaria para avanzar en los diferentes proyectos académicos que se propongan. Sólo queda despedirnos, esperando poder encontrarnos nuevamente en el VII CIHEM.

Rafael Enrique Gutiérrez Araujo

Juan Luis Prieto G.

COMPILADORES

CONFERENCIAS





ISBN: 978-980-7839-02-0



CONFERENCIA DE APERTURA

INFLUENCIAS FORÁNEAS EN EL CURSO HISTÓRICO DE LA MATEMÁTICA Y DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN VENEZUELA¹

FOREIGN INFLUENCES ON THE HISTORICAL COURSE OF MATHEMATICS AND MATHEMATICS EDUCATION IN VENEZUELA

Walter O. Beyer K.²

Universidad Nacional Abierta

RESUMEN

En esta conferencia se hará un seguimiento histórico a las diversas corrientes de pensamiento que circularon en Venezuela, desde su acceso a la vida republicana hasta el siglo XX, las cuales incidieron en el desarrollo de las Matemáticas y de su enseñanza/aprendizaje. Nos centraremos tanto en la matemática, como disciplina científica, así como en la matemática escolarizada, tomando como uno de los puntos de referencia -aunque no exclusivamente- las obras didácticas y de estudio empleadas. A pesar de que los principales polos emisores de tales corrientes fueron esencialmente España y Francia, también se considerarán otras influencias como las provenientes de Argentina, Alemania o Chile. Algunas de estas corrientes son de un carácter general, trascendiendo el ámbito educativo, como es el caso del positivismo; mientras, que otras aunque pertenecen a éste ámbito no son exclusivas de la educación matemática, como por ejemplo la Escuela Nueva. También las hay que sí son propias de los campos bajo consideración (Matemática Moderna, Etnomatemáticas, etc.). El hilo histórico seguido conducirá a destacar el papel jugado por ciertas instituciones como la Academia de Matemáticas de Caracas y el rol destacado de importantes personajes del acontecer nacional (como Cagigal, Muñoz Tébar, Duarte, etc.). Se hará énfasis en cómo se desarrolló el proceso de transmisión de tales ideas, considerando para ello los aportes teóricos de diversos estudiosos (Pyenson, Schubring, Bonfil Batalla, Varsavsky, etc.) y teniendo presente en todo momento los diversos contextos (sociales, económicos, políticos, educativos y de otra índole) que enmarcaron estos procesos de transmisión. En buena medida, el interés de fondo está en mostrar, en una primera aproximación, cuáles pudieran ser los aportes autóctonos a los campos considerados, cuáles los préstamos tomados de manera servil y cuáles fueron las adaptaciones realizadas, todo ello bajo las circunstancias respectivas; vale decir, separar lo propio de lo ajeno. Asimismo, entrará en la discusión el entrelazamiento de las matemáticas y la educación matemática, sus convergencias y divergencias en el transcurrir histórico.

Palabras clave: Educación Matemática venezolana. Matemáticas en Venezuela. Corrientes de pensamiento en EM. Aportaciones venezolanas en EM. Aportaciones foráneas en EM.

INTRODUCCIÓN

La presente Conferencia, como su título lo indica, versa acerca de las principales corrientes de pensamiento, mayormente foráneas que han incidido en la evolución histórica de la Matemática y de la Educación Matemática en Venezuela.

¹ Para visionar la realización de esta conferencia en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/RUSYTeG3pwM>

² Doctor en Educación por la Universidad Central de Venezuela (UCV). Profesor Jubilado de la Universidad Nacional Abierta (UNA), Caracas, Venezuela. Docente e investigador de la Historia de la Educación Matemática en Venezuela. E mail: nowarawb@gmail.com

Sobre este particular cabe señalar que, además de indicar cuáles fueron las principales fuentes de ideas relacionadas con la Matemática y la Educación Matemática que circularon en la realidad nacional venezolana, se tratará también de discriminar entre lo propio y lo ajeno, como lo denomina Bonfil Batalla (1991, 2007), dilucidar cuáles decisiones sobre elementos culturales (en este caso, relativos a la educación matemática) fueron debidas a un proceso autóctono y cuáles fueron consecuencia –directa o indirecta– de influencias foráneas.

Nuestro centro de atención principal será el período que se inició con el acceso de Venezuela a la vida republicana, a comienzos del siglo XIX. No obstante, la comprensión de los procesos históricos requiere del conocimiento de los momentos previos; así que nos retrotraeremos en el tiempo hasta la época precolombina, cuando estas tierras estaban habitadas por población autóctona, cuyas etnias poseían conocimientos matemáticos que denominamos antropomatemáticos (Beyer, 2016), los cuales son palpables -entre otras cosas- al considerar las actividades protomatemáticas planteadas por Bishop (1999). Asimismo, se consideran algunos importantes antecedentes surgidos en la Época Colonial, especialmente aquellos vinculados con los ingenieros militares españoles y las academias por ellos fundadas, así como ciertas iniciativas provenientes del mundo civil.

Es de acotar que para la cabal comprensión de la evolución de la Educación Matemática en estas tierras es menester conocer el desarrollo de las matemáticas que aquí se dio, ya que ambas historias se entretujan permanentemente. Igualmente, se hace necesario abarcar panorámicamente estas evoluciones tomando en consideración los distintos niveles educativos.

A lo largo de estas historias van apareciendo instituciones como la Universidad de Central de Venezuela (llamada a veces Universidad de Caracas) o la Academia Matemática de Caracas; personajes como Nicolás de Castro o Juan Manuel Cagigal; diferentes corrientes de pensamiento como las ideas de la Ilustración o las del Positivismo; diversas obras foráneas que marcaron época, etc. Ocurre el acrecentamiento de los niveles con la creación en el siglo XX de carreras específicas, hasta la aparición de los cursos de postgraduación, tanto en Matemáticas como en Educación Matemática; se producen eventos como la IV Conferencia Interamericana de Educación Matemática; aparecen diversas obras como publicaciones periódicas y textos de estudio nacionales, pero serán los textos los llamados a ser testigos de excepción para hacer este seguimiento histórico, aunados con otras importantes fuentes de información como lo son: leyes y códigos, actas, planes de estudios, investigaciones realizadas por historiadores, la prensa,

y un sinnúmero de otros documentos relevantes.

Las fuentes de emisión de las ideas foráneas, en sus inicios, estaban básicamente restringidas a España y Francia; pero, con el paso de los años fueron diversificándose: Alemania, Estados Unidos, Chile, Argentina,...

Las ideas que fueron permeando las características de la Matemática y de la Educación Matemática en el país, en algunas oportunidades, eran propias de estos campos del saber (Matemática Moderna, Etnomatemáticas,...), aunque en otras oportunidades procedían de áreas más amplias del conocimiento como las corrientes pedagógicas generales (Escuela Nueva,...) o las filosóficas (Positivismo,...).

Es de hacer notar que lo que aquí presentamos es sólo una aproximación gruesa al tema sin pretender en momento alguno realizar una acabada exposición de este complejo asunto. El tema en sí amerita estudios profundos que tomen en consideración los diversos contextos (económico, social, político, educativo,...), de cada época histórica, a fin de poder interpretar con rigor los datos que se obtienen de la documentación existente. Algunas investigaciones históricas ya realizadas nos muestran parte de esta panorámica (Arrieche; 2007; Beyer, 2001a, 2001b, 2012, 2020a, 2020b, 2020c; Fermín, 2016; González, 1995, 2006, 2007, 2011; Montesino, 2021; Oliveira, 2021; Serres, 2001, 2002, 2004), pero queda aún mucho trecho por andar.

LOS ALBORES

En tierras de lo que actualmente es Venezuela vivía un conglomerado de tribus aborígenes las cuales, aunque no llegaron a alcanzar el nivel de desarrollo de mayas e incas, tuvieron a su disposición un conjunto de herramientas matemáticas propias de su cultura. Allí es posible detectar artefactos y mentefactos que podemos asociar al conocimiento matemático de dichas sociedades, los cuales se manifiestan fehacientemente en sus registros lingüísticos como se observa en el Cuadro 1, tomando como ejemplo a las etnias warao y cuica.

Cuadro 1 – Registros lingüísticos de las etnias warao y cuica con significado matemático

| Palabra | Etnia | Traducción | Significado | Tipo de Actividad |
|----------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------------|
| nowara | warao | número | número | contar, medir |
| manamo | warao | uno | 1 | contar, medir |
| warao isaka | warao | un hombre | 20 | contar, medir |
| gem | cuica | dos | 2 | contar, medir |

| | | | | |
|-----------------------|-------|-----------------|------------------------------------|---------------|
| tabis | cuica | diez | 10 | contar, medir |
| gem tabis | cuica | dos diez | 20 | contar, medir |
| membús | cuica | altura | altura | medir |
| cotejo | cuica | ----- | medida para calcular los granos | medir |
| mapetí | cuica | ¿cuántos? | ¿cuántos? | contar, medir |
| sharín, chivatsári | cuica | cerca | cerca | localizar |
| utu, a-utu | warao | medio, el medio | medio, el medio | localizar |

Fuente: Elaboración propia, basada en Beyer (2005), Matthias (2015) y Urdaneta (1997)

A la antropomatemática de los aborígenes de esta parte del mundo se le superpuso la cultura matemática que traían los conquistadores, inicialmente de manos de los misioneros en su labor catequizadora.

Algunos autores aseveran que “la Instrucción Primaria en Venezuela comenzó con una Escuela de Primeras Letras fundada en Cumaná en 1515 por unos frailes franciscanos” (Abad et al, 1984, p. 14). No obstante, es de entender lo que pudiera haber sido una escuela en aquel tiempo y en ese lugar, la cual no sería otra cosa más que un grupo de indígenas bajo un árbol o dentro de un bohío a quienes los misioneros les proporcionaban enseñanza religiosa y algunos rudimentos de aritmética.

Como producto de la conquista y de la colonización la población autóctona pasó a estar sometida a un profundo proceso de transculturación.

LA ÉPOCA COLONIAL

Ya en este período existían escuelas más formales. En esta época, además de la ya tradicional participación del clero en los menesteres educativos, también intervienen en esta actividad maestros particulares y los cabildos. La finalidad esencial de la educación no era otra que la de la evangelización y el mantenimiento del *statu quo*, lo cual hizo que esta instrucción fuese sumamente pobre y diversos segmentos poblacionales (negros, pardos, etc.) fuesen marginados de ella. A lo anterior fueron adicionándose los intereses económicos que le dieron un cariz particular a la sociedad y al papel de la educación dentro de ella. Los contenidos se reducían básicamente a **rudimentos de lectura, escritura y conteo**.

También fueron creándose ciertas instituciones que ofrecían una instrucción más allá de las primeras letras. Se trataba del

Preceptorado de Gramática, que funcionó en algunas de nuestras ciudades capitales de provincia, el cual, junto con las llamadas Casas de Estudio, Clases de Gramática, Latinidad y Elocuencia, los Seminarios y los Cursos de Filosofía [...], constituían a modo de Educación Secundaria [...] (Mudarra, 1978, p. 25, negrillas añadidas).

Esta educación era esencialmente de corte humanista y estaba enmarcada básicamente dentro de los cánones del **pensamiento escolástico**, a semejanza de la que se proporcionaba en la Real y Pontificia Universidad de Caracas, creada en 1721, con notoria ausencia del conocimiento científico, en particular de las matemáticas.

Por estos tiempos el desarrollo científico, así como su enseñanza, era realmente pobre y sólo alcanzó un nivel más elevado en las academias militares que fueron fundándose y en ciertos intentos de personajes del mundo civil.

La matemática y la ingeniería militar durante la época colonial

El ser colonia del imperio español las ingentes riquezas del territorio, y su ubicación geográfica, hicieron que lo que hoy es Venezuela fuese un lugar considerado estratégico por parte de las potencias europeas de aquel entonces. Los enfrentamientos entre unas y otras hicieron relevante la protección de estas tierras por parte de España, mediante la presencia de sus tropas y la construcción de diversas defensas como los fuertes.

Los mecanismos defensivos que fueron creándose ameritaban el uso de un cúmulo de conocimientos matemáticos e ingenieriles. Esto ya era notorio aún dentro del propio continente europeo en donde fueron fundándose escuelas y academias militares que formaban en dichas áreas, así como en el arte de marear.

En este sentido, y refiriéndose a Portugal, que por aquella época era una potencia marítima, Castanheira Henriques, Teles de Oliveira y Magalhães (2011) indican que, en instituciones de este tipo se estudiaba Aritmética, Geometría y Trigonometría Plana. Aseveran además estos investigadores que la introducción de la matemática como disciplina escolar estuvo íntimamente ligada a este tipo de estudios.

En nuestras latitudes, a pesar de ser una colonia y no una potencia, la creación de instituciones para la formación en ingeniería militar jugaron un rol importante en la elevación del nivel matemático presente en el país y el acceso a éstas estaba restringido a una elite. Acá la fundación de estos planteles se debió casi exclusivamente a la iniciativa de ciertos oficiales progresistas y no a una política emanada del Estado español.

En este orden de ideas, González (2008) expresa que

La acción formativa en torno a las disciplinas matemáticas, entre las que se encuentra la geometría, es iniciada en Venezuela durante el siglo XVIII. Época cuando son impartidos los conocimientos, de la mano de militares e Ingenieros Reales, al ser emplazados en el país por asignación de la Corona Española, para ejecutar trabajos de fortificación y obra públicas en general. [...] (p. 2).

La primigenia iniciativa de este tipo se debió al Coronel Nicolás de Castro (1710-1772) quien fundó en Caracas una *Academia de Geometría y Fortificación* en 1760, la cual se sabe que funcionó hasta 1768, aunque hay quienes afirman que la misma siguió en actividad un tiempo más luego del traslado del Coronel a Panamá en dicho año.

Entre las características resaltantes de esta institución se tiene el que (hasta donde llega nuestro conocimiento) **sea considerada como la primera de su tipo en América** y que comprobadamente su creador elaboró los textos que fueron usados en la misma.

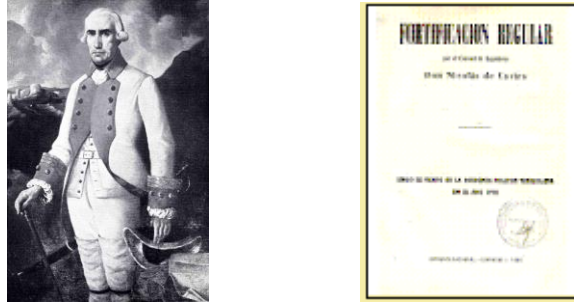
En relación con los libros escritos por Nicolás de Castro, Calatayud y García (1990) exponen que “de los libros usados en dicha academia logramos encontrar solamente cinco: *El Libro primero de Aritmética. El Libro Segundo de Geometría Práctica. El Libro de Fortificaciones. El Libro Sexto de Geometría* y parte de un libro que trata sobre máquinas simples” (p. 38).

Además, comentan estos autores el estado de deterioro en que se encuentra este material original; asimismo, ellos realizan una breve descripción de su contenido.

Dos de estos textos fueron publicados, en un solo volumen, en 1950 por orden del gobierno, por la Imprenta Nacional. Las obras allí incluidas fueron: *Fortificación regular y Fortificación de campaña*. Ambas son señaladas como textos del plantel para el año 1762. En la página siguiente a la portada se insertó una foto del Coronel y en la leyenda que la acompaña se indica que esta escuela es “**la más antigua del Nuevo Mundo**” (de Castro, 1950; p. 2, negrillas añadidas).

Merece la pena comentar que en España, en 1772, Benito Bails aborda una tarea similar a la de Nicolás de Castro al elaborar, conjuntamente con Gerónimo de Capmany, un Tratado de Matemática, compuesto para ser empleado en las escuelas establecidas para los regimientos de infantería. Nicolás de Castro tiene además el mérito de haber hecho su labor más de una década antes.

Figura 1 - Retrato del Coronel Nicolás de Castro junto con la portada de su libro publicado en 1950



Fuentes:

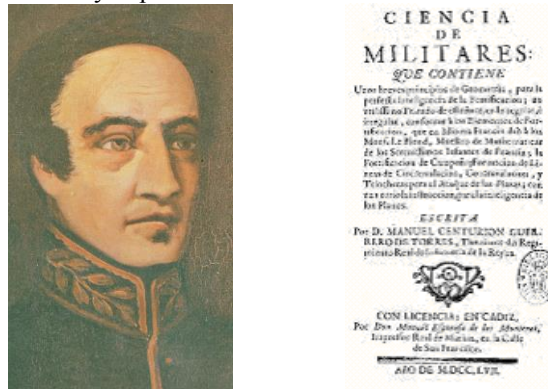
https://www.venciclopedia.org/index.php?title=Nicol%C3%A1s_de_Castro&mobileaction=toggle_view_desktop, <http://www.fortress-books.com/en/catalogue/of-older-fortifications/regular-fortification>

Para 1761, otro español, el Capitán de Artillería Manuel Centurión Guerrero de Torres (1732-1802) decide crear una Academia de Matemáticas en el puerto de La Guaira.

La propuesta formulada por Centurión abarcaba, entre otros, los estudios de **Aritmética, Geometría, Álgebra, Trigonometría, Mecánica, Hidráulica.**

Centurión había publicado en Cádiz, ya en 1757, una obra acerca de las ciencias militares, basada en un libro escrito por el francés Le Blond, la cual muy posiblemente fue base de la instrucción por él dictada en su academia.

Figura 2 - Manuel Centurión y la portada de su obra sobre ciencias militares publicada en 1757



Fuentes: <https://n9.cl/rtg4y>, <https://n9.cl/ec0xq>

Ya en las postrimerías de la época colonial se presentan aún otras iniciativas similares a las ya mencionadas.

Nuevamente un ingeniero militar español asume la tarea de crear una institución parecida a las antes mencionadas. Esta vez le tocó el turno al Coronel José Tomás Mires (1785-1829), quien fundó en Caracas una Academia de Matemáticas.

Acerca de esta institución, manifiesta Vannini de Gerulewicz que éste

Dio el paso decisivo fundando en Caracas una Escuela de Ingeniería Militar que incluía una Academia de Matemáticas. El pensum, que aún no ha sido estudiado debidamente ni

valorizado en su justo alcance, a pesar de haber dejado huellas indelebles en el devenir de los estudios nacionales, evidencia un notable adelanto con respecto al momento histórico y demuestra la sólida y actualizada preparación del académico, forjada en ambientes europeos. Comprendía aritmética, álgebra, geometría, topografía y construcciones civiles, dibujo lineal y topográfico (p. 6, negrillas añadidas).

Figura 3 – Imagen del Coronel José Tomás Mires



Fuente: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652011000100004

Pasemos ahora a otro plantel del mismo tenor. Se trata de una academia de matemáticas creada por otro militar ibérico, Juan Pérez³ y Correa (1760-1831), quien la fundó en la ciudad de Cumaná a comienzos del siglo XIX y en ésta se enseñaba **Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría, Construcciones Civiles, Dibujo Lineal y Topográfico.**

Es de resaltar que en los dos últimos planteles estuvo como alumno el Gran Mariscal de Ayacucho Antonio José de Sucre (1795-1830) quien es considerado por muchos estudiosos como el primer ingeniero militar venezolano. Este personaje cursó dichos estudios a muy temprana edad en las dos últimas instituciones mencionadas.

Podemos encontrar, lo cual no es sorprendente puesto que todos estos personajes eran ingenieros militares españoles, una gran similitud entre todas estas academias, las que en su conjunto fueron precursoras de los estudios de ingeniería y de matemáticas en Venezuela y fueron además un antecedente para la creación -en la época republicana- de la Academia Matemática de Caracas, regentada por Juan Manuel Cagigal.

Estos planteles fueron claros herederos de sus similares creados en la Metrópoli (como la Academia de Barcelona o la de Cádiz) cuyos planes de estudio (Capel, 2001) estaban estructurados sobre la base de conocimientos de matemáticas puras (Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría) y matemáticas mixtas⁴ (Hidráulica, Arquitectura, Artillería,...). Asimismo, estas academias y sus estudios estaban inspirados en el **pensamiento de la Ilustración**, pensamiento e ideas que habían ido permeando la

³ A veces escrito como Piris o como Pires.

⁴ Así era denominada antiguamente a la matemática aplicada.

realidad venezolana y que fueron influyentes para el proceso independentista y el posterior desarrollo republicano.

Las ideas ilustradas habían venido penetrando en la sociedad venezolana y circularon, podríamos decir profusamente, entre la elite en época bastante anterior a la de la Independencia, a pesar de la censura de la iglesia, y ello en buena parte impulsado por los libros y otros escritos que llegaban a través de las naves de la Compañía Guipuzcoana, hecho ampliamente estudiado en especial por de Basterra (1970).

Sobre estas ideas, en lo que respecta a educación, expone Leal (1968) que

Los ilustrados españoles insisten en la enseñanza de las “ciencias útiles”. Gabarras pide que se enseñen “sólo cosas precisas, útiles y prácticas”. Jovellanos no deja de aconsejar a sus compatriotas “los buenos estudios, los de aquellas ciencias que se llaman útiles por lo mucho que contribuyen a la felicidad de los Estados... las matemáticas, la mineralogía y metalurgia, la economía civil...”. Campomanes en su Discurso sobre la educación popular de los artesanos piensa que la invención de la aguja de coser “es más útil en el orden civil al género humano que muchas especulaciones brillantes” (p. xxvii).

Los estudios matemáticos promovidos dentro del campo civil en la época colonial

Pero, asimismo, las iniciativas referidas a promover los estudios de las ciencias exactas durante el período colonial no se restringieron sólo al ámbito castrense. También hubo serios intentos de establecer estudios de este tipo por parte de destacados personajes del mundo civil.

Así, por ejemplo, Baltasar de los Reyes Marrero (1752-1809), un religioso caraqueño quien había cursado estudios de filosofía y teología en la Universidad de Caracas. Además regentaba la cátedra de filosofía en dicha institución. Tuvo la idea de modernizar la enseñanza para lo cual apeló a incorporar como parte de los estudios filosóficos ciertas nociones de aritmética, álgebra y geometría que él consideraba fundamentales para la correcta comprensión de la física e incluso de la teología. Esta innovación causó enorme revuelo y

en 1789 se vio envuelto en una querrela contra los escolásticos de la Universidad quienes lo acusaron de enseñar doctrinas contrarias al Rey y de no explicar la física de Aristóteles de acuerdo a lo establecido por las actas constitutivas de la Universidad (Freites, 2000, p. 10).

Además Marrero prohibió a sus discípulos el estudio exclusivo a través de apuntes, obligándolos a consultar a los autores modernos en el campo de la filosofía.

Este proceso originó una división entre quienes apoyaban a Marrero (entre ellos el Rector Juan Agustín de la Torre quien afirmó que había autorizado tales estudios) y

quienes lo objetaban, culminando el impasse con la decisión del Rey de que cursaran tales estudios sólo los estudiantes que voluntariamente quisieran recibirlos; pero, al momento de tal decisión (1791) ya el catedrático había renunciado. Afortunadamente, algunos de sus antiguos discípulos fueron continuadores de las ideas de Marrero.

En 1790 Juan Agustín de la Torre, Rector de la Universidad de Caracas, publicó un discurso en el cual proponía la creación de una cátedra de matemáticas en dicho plantel. Señala Leal (1981) que es ésta “una de las más tempranas manifestaciones del pensamiento ilustrado en Venezuela, porque por sus páginas desfilan las críticas de los propios españoles (Feijoo, Campomanes, Jovellanos) hicieron al sistema económico y al atraso de la metrópoli” (p. 84). A la larga esto trajo como consecuencia una gran polémica entre la Universidad, el Ayuntamiento y el Real Consulado, la cual tuvo como desenlace la decisión real de posponer el asunto. De La Torre insistió en 1794 en su idea.

Unos años después, el capuchino Francisco de Paula Ravé y Berdura (Fray Francisco de Andújar) (1760-¿1817?) estableció en Caracas una cátedra de Matemáticas. Ésta empezó a funcionar el 24 de junio de 1798, pero tuvo corta existencia (sólo unos pocos meses), dada la falta de auxilio económico y el no disponer de un local adecuado para su propósito. Un aspecto interesante a ser destacado es que Simón Bolívar fue discípulo de Andujar e incluso le facilitó a éste una de las habitaciones de su propia casa para que Fray Francisco pudiese iniciar sus actividades.

Los estudios propuestos por Andujar serían realizados en tres años, cubriendo temáticas de **Aritmética, Álgebra, Geometría (elemental y práctica), Logaritmos, Geografía, Trigonometría (plana y esférica), Cónicas, Óptica, Gnomónica, Arquitectura Civil, Maquinaria, Hidráulica, Náutica, Astronomía**, etc.

Ninguno de los intentos anteriores para establecer estudios de matemáticas fue duradero. Atentaron contra su afianzamiento diversos factores tales como el gran predominio dentro de la universidad y de la sociedad en general del pensamiento escolástico, el hecho de que Venezuela tenía sólo el rango de Capitanía General, el poco desarrollo científico-técnico alcanzado, el predominante pensamiento conservador enraizado en muchos factores de poder, entre otros.

Aún cuando los anteriores intentos no fructificaron como lo idearon sus proponentes, éstos dejaron honda huella y sentaron las bases para los proyectos posteriores. Asimismo, puede establecerse entre las distintas propuestas una estrecha comunión en lo que respecta al ideario que las sustentaban, así como cierta identidad en lo que concierne a los contenidos y temáticas a ser cubiertas.

El ideario de la Ilustración fue el que guió fundamentalmente a las distintas vertientes que se orientaron hacia la enseñanza de las ciencias, en particular de las matemáticas, en tierras venezolanas, en la época a la cual estamos haciendo referencia.

Habría que agregar que además de lo ya dicho, en la época colonial circuló un conjunto importante de obras matemáticas, mayormente de origen hispánico. Podrían citarse, entre otros autores, a Juan Pérez de Moya, Francisco Beroaldo, José Caramuel y Lobkowitz, José de Zaragoza y Vilanova, Juan Bautista Corachán, Tomás Vicente Tosca, Benito Bails, etc.

Los libros antes mencionados sirven para demarcar tanto las temáticas y su profundidad, así como la orientación que se le daba a los estudios de ciencias exactas en estas tierras en aquellos momentos.

Es de hacer notar que, comparativamente con otras temáticas, como bien lo indica Leal (1979), la literatura que trataba acerca de Matemáticas, Física, Química, Arquitectura fue relativamente escasa. Además, mayormente las obras referidas a estas disciplinas estaban en bibliotecas privadas, teniéndose noticias de ellas, en buena medida, vía los testamentos. Dichos libros estaban, pues, en manos de particulares y no reposaban en las bibliotecas de las instituciones educativas en las cuales predominaban las obras de corte religioso y aquellas que se orientaban hacia el pensamiento escolástico.

La importancia del estudio de los textos la resalta Schubring (1987) al afirmar que

si uno comienza por el hecho establecido por la investigación de la escuela en la década de 1970 que la práctica de la enseñanza no está tan determinada por los decretos ministeriales ni por los programas oficiales como por los textos usados para la enseñanza, uno es conducido a estudiar a los autores de los libros escolares. (p. 41)

En lo que sigue, entre otros tópicos de interés, prestaremos particular atención a las obras didácticas que se emplearon en diversas instituciones y contextos.

LA ÉPOCA REPUBLICANA: SIGLO XIX

Ya en la época republicana se renuevan las iniciativas para el desarrollo de las matemáticas en el país. Se mantiene en el tiempo la tendencia de que dichos estudios se lleven a cabo, por un lado, dentro del ámbito militar y, por otro lado, dentro del mundo civil, como se verá a continuación.

A la par del inicio del proceso independentista ya hubo un intento de creación de una academia de matemáticas, intento que no llegó a materializarse.

Los avatares políticos y la cruenta guerra independentista no fueron circunstancias favorables para el surgimiento de estudios matemáticos que trascendieran los rudimentos enseñados en las escuelas de primeras letras. Hubo que esperar a un momento de calma relativa.

En un corto período de tiempo fructificaron dos iniciativas: Una de orientación civil y otra dirigida preponderantemente hacia lo militar. Ambas, terminaron hacia finales de la centuria confluidas en el marco de la Universidad y tras ellas se encuentra el pensamiento y obra del gran civilista que fue el Doctor José María Vargas (1786-1854). Este personaje ha sido escasamente estudiado en lo que concierne a su contribución a la educación en general y a los estudios de matemáticas en particular.

La cátedra de matemáticas de la Universidad

El anhelo de establecer estudios matemáticos más allá de lo elemental va a fructificar al momento de la última visita que realizara el Libertador Simón Bolívar a Caracas, en el año 1827.

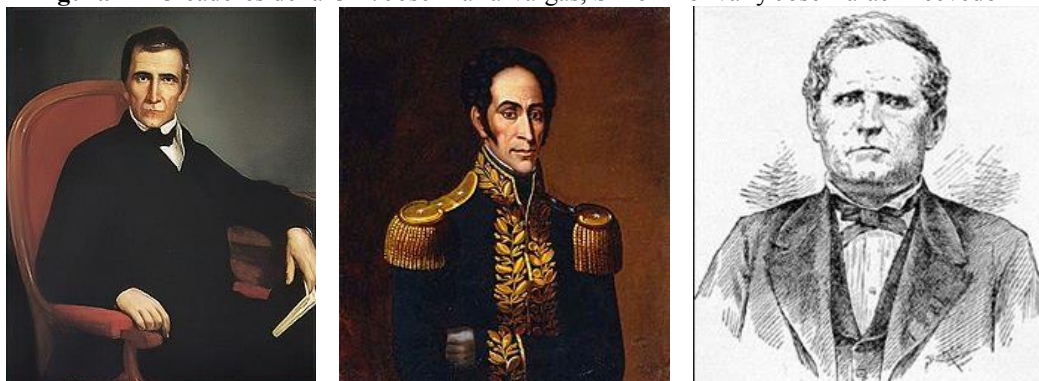
La creación de una **Cátedra de Matemáticas (CM)** formó parte de una reforma integral de la Universidad la cual dejó de ser “Pontificia” para convertirse en Universidad Central de Venezuela y estar orientada para cimentar la educación en la naciente república, sobre la base del pensamiento ilustrado español y del ideario del enciclopedismo francés. Dicha reforma quedó materializada al ser derogadas las *Constituciones* (promulgadas por el Rey Felipe V en 1727) y ser aprobados los *Estatutos Republicanos de la Universidad Central de Venezuela*, cuya elaboración recayó en gran medida en José María Vargas y fueron rubricados por el Libertador. Asimismo, los *Estatutos...* tuvieron como base jurídica la ley grancolombiana de 1826, sobre organización y arreglo de la instrucción pública, y estuvieron vigentes hasta 1843 cuando fue promulgado el primer Código de Instrucción Pública.

La CM quedó adscrita a la Facultad de Filosofía en la cual se impartía el trienio filosófico que debía ser cursado previamente por todos los aspirantes a tener un título universitario, en cualquiera de las disciplinas que ofrecía el plantel (Filosofía, Medicina, Jurisprudencia y Teología).

El primer catedrático fue el Maestro José Rafael Acevedo (1800-1864) y en la CM se dictaron lecciones de **Aritmética, Álgebra, Geometría, Topografía y Geometría Práctica**. Por un lapso de diez años estuvo Acevedo a cargo de dichos estudios. Acevedo

se había formado en el Seminario Tridentino de Caracas, recibiendo el título de Maestro en Filosofía en 1824.

Figura 4 – Creadores de la CM: José María Vargas, Simón Bolívar y José Rafael Acevedo



Fuentes: https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Mar%C3%AD_Vargas,
https://es.wikipedia.org/wiki/Sim%C3%B3n_Bol%C3%ADvar, Zawisza (1988, p. 187)

Acevedo estuvo a cargo de la CM hasta 1840. En 1858 hubo una reorganización de la Universidad y encontramos como catedrático de matemáticas a Manuel María Urbaneja, uno de los integrantes de la primera promoción de la Academia de Matemática de Caracas.

En la reforma universitaria realizada en 1874 encontramos que en la Facultad de Filosofía eran empleadas las obras de Lacroix (para Aritmética y Álgebra) y las de Legendre (para Geometría y Trigonometría).

Los estudios de la CM fueron catalogados por Leal (1981) como de “poco avanzados” (p. 139), opinión que no compartimos ya que los mismos representaron un salto cualitativo en aquel momento. Por supuesto, que si los comparamos con los estudios que ofreció posteriormente la Academia de Matemáticas, el nivel de los de esta última era superior a los dados en la Universidad, pero ello no es un demérito para la CM.

Asimismo, diversos estudiosos (entre ellos Francisco José Duarte) catalogan a Juan Manuel Cagigal como el “fundador de los estudios matemáticos en Venezuela”, adjudicación que no consideramos correcta en virtud de que los datos históricos nos conducen a que el fundador de los estudios universitarios en esta disciplina fue el Maestro Acevedo; y aún podríamos decir que los estudios matemáticos fueron fundados por Nicolás de Castro en 1760.

La Academia de Matemáticas de Caracas (AMC)

Poco tiempo después de la creación de la CM, nuevamente con la intervención de José María Vargas y ante el retorno a su patria de Juan Manuel Cagigal (1803-1856), es creada otra importante institución promotora de las matemáticas: La Academia Matemática de Caracas (AMC).

En 1830 y por iniciativa de las autoridades militares, particularmente del Ministro de Guerra y Marina (General Santiago Mariño), surge la propuesta de la creación de una “Escuela Militar de Matemáticas”. El Congreso Constituyente reunido en Valencia acogió esta solicitud mediante Decreto emitido el 13 de octubre de 1830, mientras que Vargas había sido partidario de más bien ampliar la CM existente en la Universidad. Se nombró una comisión y prevaleció la idea de fundar una academia.

Mediante Decreto del 28 de octubre de 1831, el Presidente de Venezuela, General José Antonio Páez, establece la AMC, la cual se inauguró el 4 de noviembre de 1831. Fueron designados Juan Manuel Cagigal, como Director y Primer Maestro, y José Rafael Acevedo, como Subdirector y Segundo Maestro, y este último a la par continuó como catedrático universitario.

Para la organización de la AMC se tomaron como modelos varias instituciones europeas (francesas y españolas), así como la academia estadounidense de West Point. En este sentido Pérez Marchelli (1991) expresa que

La enseñanza de las ciencias matemáticas impartida por Cagigal a sus discípulos, así como la concepción de la Academia de Matemáticas, no son sino reflejo de sus experiencias en el Real Cuerpo de Ingenieros de Alcalá de Henares, de la Escuela Politécnica de Puentes y Calzadas de París, y, seguro, del Colegio de Francia (Pérez Marchelli, 1991, p. 58).

Por otra parte, aun cuando en el decreto fundacional se proclamaba que se establecía una Academia de Matemáticas en la Universidad de Caracas, la misma dependió del Ministerio de Guerra y Marina desde su fundación en 1830 hasta 1860, cuando es creado el Colegio de Ingenieros al cual quedó adscrita la AMC a partir de este año. En 1872 la Academia es eliminada como institución independiente y sus estudios quedaron adscritos a la Universidad y pasaron a formar parte en 1874 de la recién creada Facultad de Ciencias Exactas. Paralelamente en la Facultad de Ciencias Filosóficas se mantuvieron los estudios de matemáticas como parte de ella, como venía sucediendo desde la creación de la CM en 1827.

La vida de la Academia resultó ser altamente compleja y agitada. Su primera década de existencia quedó reseñada por su Director, Juan Manuel Cagigal, en los nueve

informes que envió al Ministerio de Guerra y Marina entre 1832 y 1841 (Cagigal, 1956). Éstos muestran, en líneas generales, los progresos y las carencias del plantel en ese período, así como refieren a adquisición de materiales y nóminas de alumnos, graduados y docentes.

La primera promoción de 4 ingenieros militares egresa en 1837. Previamente 12 alumnos “en el año 1832 terminaron el primer bienio y por consiguiente se les declaró aptos para adquirir el título de agrimensores [...], quienes habían adelantado sus estudios en la Universidad, bajo la dirección del Maestro Acevedo” (Correa, 1956, p. XXVI). Esto lo informó Cagigal en su primer informe de 1832.

En 1841 renuncian Cagigal y Acevedo y toma el mando uno de sus discípulos: Olegario Meneses. Varios egresados ya se desempeñaban allí como docentes.

La Academia matemática de Caracas y los libros de texto

Con respecto al material bibliográfico empleado, en primer término, los libros usados en la AMC provinieron de la biblioteca personal de Cagigal. Posteriormente, con los escasos recursos económicos asignados al plantel, hubo varias adquisiciones de bibliografía pertinente a las necesidades de la institución. Por ejemplo, el II Informe, correspondiente a 1833, hace alusión a una compra y en el siguiente Informe se menciona el arribo del material proveniente de París. Sobre este particular también hay señalamientos en el IV Informe (el de enero de 1836). Allí señalaba: “He depositado en la biblioteca de la academia algunas de las obras que sirven de **texto de la escuela militar de West Point** [...]” (Cagigal, 1836, p. 37, negrillas añadidas). Nuevamente toca el tema el Director en 1838: “En la Academia a mi cargo se enseña [...] **por los mismos textos adoptados en la escuela de puentes y calzadas de Francia** [...]” (Cagigal, 1838, p. 48, negrillas añadidas).

Tomando en consideración lo afirmado por Schubring (1987) en torno a que los libros son uno de los mejores indicadores de qué y cómo se enseña, estas afirmaciones de Cagigal son bastante concluyentes en cuanto a la orientación de los estudios seguidos en la AMC.

Otras adquisiciones de libros se llevaron a cabo en los años 1865 y 1866,

se trata de más de un centenar de obras, casi todas editadas en París, que abarcan temáticamente varias ramas de la ingeniería y ciencia de las construcciones, matemáticas, geometría, física, geología, etc., algunas de entonces recientes ediciones (1863, 64), otras hasta de principios de siglo (Zawisza, 1980, p. 61).

Una relación incompleta de los manuales y textos de estudio empleados en la AMC se encuentra en Zawisza (1980) y otra en Olivares (1986). A pesar de no ser inventarios exhaustivos del material bibliográfico empleado en la AMC estas listas permiten aclarar aún más la orientación y el nivel alcanzado por el plantel a lo largo del tiempo.

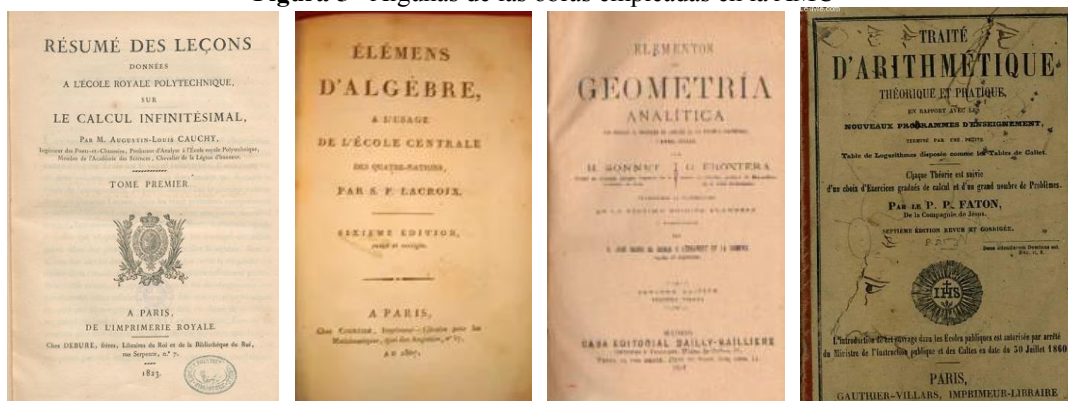
Cuadro 2 – Algunas de las obras empleadas en la AMC, hacia 1866

| Autor | Obra |
|-------------------|--|
| Cauchy | Résumé des leçons données à l'École Royale polytechnique sur le calcul infinitésimal (1823) |
| Sturm | Cours de Analyse (1857-1863) |
| Freycinet | De l'analyse infinitésimal: étude sur la métaphysique du haut calcul (1860) |
| Cagigal | Memoria sobre las integrales limitadas (manuscrito) (fecha de elaboración desconocida) |
| Faton | Traité d'Arithmétique (1861) |
| Poinsot | Réflexions sur les principes fondamentaux de la théorie des nombres (1845) |
| Lacroix | Essais sur l'enseignement en général et sur celui des mathématiques en particulier (1838) Éléments de Algèbre (1854) Complément des éléments de Algèbre (1863) Elementos de Álgebra, traducido por Rebollo Morales |
| Laplace | Théorie analytique des probabilités |
| Legendre | Éléments de Géométrie avec des additions et des modifications pour Blanchet (2 ^a edición) Elementos de Geometría |
| Sonnet y Frontera | Elementos de Geometría Analítica (1865) |
| Catalán | Traité élémentaire de géométrie descriptive (1862) |

Fuente: Elaboración propia, basada en Zawisza (1980, 1988) y Olivares (1986)

La revisión de la diversa documentación existe acerca de la AMC permite aseverar que en ella coexistieron obras de diversa procedencia: francesa, española, inglesa, nacional; pero, **la preponderancia quedó marcada por las obras de origen galo;** muchas veces en su idioma original y, en algunas oportunidades, estaban presentes tanto la original como la traducida al castellano. En ciertos momentos se trataba de una bibliografía bastante actualizada que reflejaba los avances matemáticos, principalmente europeos.

Figura 5 - Algunas de las obras empleadas en la AMC



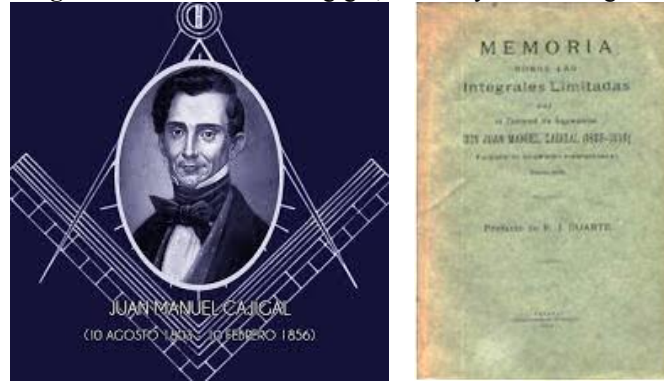
Fuentes: Páginas varias de internet

A la par de las obras reseñadas en el Cuadro 2 circulaban en las principales ciudades del territorio nacional un conjunto de obras nacionales y foráneas, las cuales eran comercializadas por un conjunto de empresas dedicadas al ramo. Allí encontramos textos de matemáticas tanto para el nivel elemental como para el superior (Beyer, 2012, 2020c), encontrándose en los catálogos de ventas obras de Vallejo, Vincent, Briot, Cirodde, Saint-Loup, Cortázar, Bertrand, Odriozola, Leysseme, entre otras obras foráneas.

Comentario aparte merecen las dos obras resaltadas en el Cuadro 2: una del propio Cagigal y la otra de Lacroix.

La *Memoria sobre las integrales limitadas*, escrita por Cagigal, circuló en la AMC en forma manuscrita (tuvo una edición tardía en 1929). No se conoce una fecha precisa de su elaboración. En Beyer (2020b) se hace un estudio con cierto detalle de la misma. Aunque sólo tiene una finalidad didáctica y no la de aportar nuevo conocimiento a la disciplina su gran valor radica en que es la primera obra de nivel superior escrita por un venezolano y por la influencia que debió ejercer sobre los discípulos de Cagigal en la AMC. En términos de su orientación cabe señalar que “la época de Cagigal fué, puede decirse, el momento de transición entre el Análisis antiguo, compendiado en el gran Tratado de Lacroix y el moderno, derivado principalmente de los trabajos de Cauchy y de Abel” (Duarte, 1929, p. I) y es allí en donde hay que ubicar este escrito.

Figura 6 – Juan Manuel Cagigal, su obra y firma autógrafa



Fuentes: <https://www.picuki.com/media/2107541086302867731>, Beyer (2020b), <http://servicio.bc.uc.edu.ve/homotecia/2010/6-2010.pdf>

En lo que respecta a la obra *Essais sur l'enseignement en général et sur celui des mathématiques en particulier* es curioso que aparezca entre la bibliografía de la AMC. Es, hasta los momentos, **el primer libro que hemos podido ubicar que contiene elementos referidos a la enseñanza de las matemáticas**, para ese entonces. En razón de lo anterior podríamos decir que este hito **constituye un punto de inicio para la Educación Matemática en el país**.

Se puede observar entonces que los grandes polos emisores fueron Francia y España, principalmente el primero. En algunas oportunidades hubo una emisión dupla: obras francesas que llegaron primero a España, fueron traducidas en este país, y de allí arribaron a Venezuela. En algunas pocas oportunidades se dio el caso de libros que se tradujeron directamente en Venezuela, como por ejemplo la **Geometría de Legendre traducida por Jesús Muñoz Tébar** (Beyer 2020a; Oliveira, 2021). Es de destacar que las traducciones fueron escasas y nuestros estudios nos conllevan a aseverar que los aportes autóctonos, aunque los hubo, además de escasos no fueron muy marcados.

La Academia Matemática de Caracas y su plan de estudios

Otro elemento importante para considerar es el plan de estudios seguido en este plantel. A lo largo de su historia la AMC sufrió diversos cambios curriculares como fue

el caso de la incorporación, en 1849, de un curso de *Geografía y Cronología*. Asimismo, encontramos en 1860 la asignatura *Ciencias Químicas y Naturales*, temática que también es estudiada al año siguiente.

De seguidas, en el Cuadro 3, se proporciona *grosso modo* el plan de base que, con algunas modificaciones, rigió los estudios de la AMC durante la mayor parte de su existencia.

Cuadro 3 – Plan de estudios de la AMC

| | |
|-----------|---|
| 1° Bienio | Gramática, Retórica, Filosofía. Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría (Plana y Esférica), Topografía. |
| 2° Bienio | Geometría Analítica y Descriptiva, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Mecánica Analítica, Topografía Avanzada, Dibujo Geométrico (Levantamiento de planos) y Artístico |
| 3° Bienio | Aplicaciones de las matemáticas a los trabajos civiles y ciencias de la guerra |

Fuente: Elaboración propia basada en Zawisza (1980, 1988) y Olivares (1986)

El plan abarcaba en su conjunto seis años, divididos en tres bienios, con asignaturas propias del campo ingenieril con la adición del *trivium* (Gramática, Retórica, Filosofía), el cual era un componente humanístico (a similitud del Trienio Filosófico ofrecido por la Universidad), lo cual hizo posible la convalidación de estudios entre ambos planteles.

Al culminar el primer bienio y cursar un año de Dibujo el estudiante obtenía el título de *Agrimensor Público*. Con la culminación del segundo bienio se alcanzaba el título de *Ingeniero Civil* y al haber cursado el plan completo se obtenía el grado de *Ingeniero Militar* y el grado militar de Teniente.

Por un Decreto de 1854⁵ emitido por la Presidencia de la República, se reformó la AMC cambiando el plan de estudios,

Las materias civiles serían las siguientes: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría rectilínea y esférica, topografía, geometría analítica y descriptiva, cálculo diferencial e integral, mecánica analítica, geodesia, empuje de tierras, curso de caminos, canales, arquitectura y demás aplicaciones a las construcciones civiles (GARCÍA VILLASMIL, 1964, p. 77).

También es de hacer notar que de acuerdo con Zawisza (1980) el Decreto de 1860, mediante el cual se creó el Colegio de Ingenieros y que colocó bajo su égida a la ANC,

⁵ La AMC sufrió varias reformas a lo largo de su existencia, sólo reseñamos algunas de ellas.

es “el primer paso decisivo hacia el desplazamiento de la profesión del exclusivo dominio militar al campo civil” (p. 42). Además, es de resaltar que la AMC sólo graduó agrimensores e ingenieros militares (García Villasmil, 1964), aunque en su alumnado hubo alumnos civiles como fue el caso de Rafael María Baralt quien adquiere allí un grado militar. Zawisza (1988) resalta el hecho de que hasta 1860 las listas de ingenieros eran publicadas exclusivamente por el Ministerio de Guerra y Marina “donde a cada apellido antecedía el grado militar” (p. 180).

La Academia Matemática de Caracas: Su orientación

En gran medida hubo bastante servilismo hacia los modelos de instituciones similares presentes en Europa y Estados Unidos en lo que concierne a la estructuración de la AMC, y a su orientación, **tomándose decisiones propias, pero sobre elementos culturales ajenos**, como diría Bonfil Batalla (1991, 2007). Lo anterior es explicable dado el poco desarrollo científico-técnico que había alcanzado el país, así como a las circunstancias económicas (un país pobre y endeudado, despoblado y devastado por la Guerra de Independencia y luego por la Guerra Federal), al escaso énfasis puesto por los gobernantes en la educación y en la ciencia, a los permanentes conflictos políticos en el transcurrir del siglo XIX y a otras causas que sería largo de enumerar. Sin embargo, Cagigal tuvo que aclimatar las ideas –acuciado por las circunstancias- por cuanto, como él mismo lo planteara, existían diferencias notables entre su realidad y la de las naciones que se veían como modelos, tanto en los recursos económicos asignados así como en el número de docentes disponibles (apenas dos); como también tuvo en consideración en el transcurrir de su ejecutoria las circunstancias socio-políticas reinantes en nuestra sociedad, muchas veces alterada por conflictos diversos. Así que Cagigal, hasta donde le fue posible, trató de hacer los ajustes necesarios.

Es de recordar que Cagigal se había formado en Europa (España y Francia) y como bien lo señala Correa (1956) estaba “dotado de conocimientos universales, hijo de la Enciclopedia formado en las disciplinas clásicas de los normalistas franceses y de la Escuela de Puentes y Calzadas, cuyos reglamentos adapta a la Academia” (p. XXIV). En España estuvo en Alcalá de Henares y en Francia compartió con el matemático Vallejo.

Zawisza (1980) expresa acertadamente que “la Academia [... era el] instituto más moderno y de más alto nivel en aquellos años que la Universidad de Caracas” (p. 19). Asimismo, Cagigal, en un viaje que realizó a Londres, estando de paso por EE. UU.,

asistió a unos exámenes en West Point, luego de lo cual señalaba que **el nivel de los estudios de la AMC era superior al de la institución estadounidense.**

Vale la pena acotar aquí que en otras regiones del país, en ciudades como de Maracaibo, Mérida y Valencia, también hubo iniciativas para el establecimiento de estudios matemáticos. Así, en la segunda universidad fundada en Venezuela –la Universidad de Los Andes- se abrió una Cátedra de Matemáticas en 1843 y, por otra parte, egresaron 7 agrimensores en el lapso 1884-1889 de esa casa de estudios. Posteriormente, son creados allí los estudios en Ciencias Exactas hacia 1898 En Maracaibo funcionó una Escuela de Ingeniería elevada a Instituto Nacional en 1867, declarado dependiente de la AMC. Mientras, la Universidad de Carabobo (en Valencia), creada en 1892, contó con una Facultad de Ingeniería Civil.

Los estudios matemáticos en la Facultad de Ciencias Exactas y en la Escuela de Ingeniería

Mediante un decreto emitido en 1874 se reforma la Universidad Central de Venezuela y fue creada la Facultad de Ciencias Exactas. Se estableció que el primer bienio de Ciencias Filosóficas fuese común con el primer bienio de dicha Facultad. Asimismo, se mantuvo que “el título de Agrimensor Público [se obtuviese] al sostener el examen después del primer bienio [...], y el de Ingeniero Civil después de 6 años de estudios [...]” (Sawisza, 1980, p. 50). Significó el Decreto un deslinde entre las ingenierías civil y militar, aunque una separación más real se produjo en 1890 al decretarse la creación de la Escuela Militar, pero se nota una continuidad en la formación de ingenieros en lo que respecta a la duración de los estudios y en el componente de ingeniería civil.

Una vez eliminada la a AMC y creada la Facultad de Ciencias Exactas es allí donde se concentraron los estudios de matemáticas superiores, otorgándose los títulos de agrimensor e ingeniero civil. Esta Facultad mantuvo su denominación hasta 1912.

Al momento de su creación los textos a ser empleados eran los siguientes: Zorraquín y Laroque para Geometría Analítica y Descriptiva, y Boucharlat para Cálculo Diferencial e Integral. Asimismo se menciona el libro *Traité de Géometrie Descriptive* de Lefebvre de Fourcy.

En esta Facultad aparecen dentro del cuerpo docente, entre otros, Manuel María Urbaneja (egresado de la primera promoción, quien fue docente y director de la AMC) y

otro importante personaje: Jesús Muñoz Tébar, también egresado de la AMC y traductor de la *Geometría* de Legendre (BEYER, 2020a).

En 1893 es creada una **Escuela de Ingeniería** en la Universidad, la cual adquiere independencia de ésta en 1895 y cuyos primeros cinco titulados se reciben en 1899. Según Arcila Farías (1961) ello fue producto de una reforma de la Facultad de Ciencias Exactas. La Escuela de Ingeniería, de acuerdo con los Códigos de Instrucción Pública de 1897, 1904 y 1905, forma parte de la Facultad de Ciencias Exactas. El Código de Instrucción Pública de 1912 cambia la denominación de la Facultad de Ciencias Exactas, llamándola ahora Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas y sigue considerando a la Escuela de Ingeniería como parte de dicha Facultad. No obstante, a pesar del cierre de la Universidad la Escuela de Ingeniería continuó funcionando.

La Escuela de Ingeniería en 1895 tiene un plan de estudios de 4 años y bastante cargado. En lo que concierne a matemáticas, éstas estaban concentradas en el primer año y comprendían: Álgebra Superior, Geometría Analítica, Cálculo Infinitesimal, Cálculo de Variaciones, de las Diferencias y Probabilidades, así como Geometría Descriptiva. Adicionalmente, había asignaturas que cubrían temas de Física, Química, Mineralogía, Geología, Zoología, Botánica, Minas, Arquitectura, Construcciones, Agronomía, Minas, Vías de Comunicación, Dibujo y un largo etcétera. Más bien pareciera estar formándose un naturalista. Pero, además se adicionaba un componente de ingeniería militar. Para 1897 aparece un plan menos cargado.

Por su parte, el Código de Instrucción Pública de 1897 le cambió el nombre a la Facultad de Filosofía, la cual pasó a llamarse de Filosofía y Letras y **elimina de ella los cursos matemáticos que allí venían dándose**. En 1910 un nuevo Código reinstala los cursos de Álgebra y Geometría dentro de ella, pero en 1912 otro Código elimina la Facultad.

El positivismo y la vida intelectual en la segunda mitad del siglo XIX

En 1863 se incorpora al cuerpo profesoral el alemán Adolfo Ernst (1832-1899), quien conjuntamente con el venezolano Rafael Villavicencio (1837-1920), producen un vuelco al pensamiento de la elite intelectual de aquel entonces con la difusión de **las ideas positivistas**, principalmente las de Comte y Spencer. La incorporación de este ideario en el ámbito universitario, en donde Ernst profesó durante un cuarto de siglo las asignaturas de Historia Natural (Botánica, Zoología, Mineralogía y Geología), impactaron a la

Universidad en su conjunto, incluidas las ciencias exactas y la pedagogía. Esta influencia perduraría en el tiempo y fue decisiva en las directrices que orientaron la ciencia y la educación hasta más allá del primer tercio del siglo XX.

Se planteó en las últimas tres décadas del siglo XIX la mejora de la educación, el problema del doblamiento del país y la construcción de vías de comunicación, produciéndose un impulso en estos elementos.

Las ideas positivistas guiaron la reforma de la enseñanza primaria llevada a cabo en 1870 por Antonio Guzmán Blanco. Se empezaron a crear Escuelas Normales. Asimismo, una fuerte pugna se escenificó entre el clero y los positivistas en el marco del Primer Congreso Pedagógico llevado a cabo en 1895.

Como efecto del impacto de las ideas positivistas, la reforma universitaria de Guzmán Blanco, llevada a cabo en 1874, produjo una reformulación de la Facultad de Ciencias Filosóficas en la cual se rompe el enfoque humanístico que esta tenía para asumir la enseñanza de las Lenguas (antiguas y modernas), la física, la Aritmética, la Geometría, el Álgebra, la Trigonometría y la Historia Universal (bajo la óptica positivista). Vemos aquí un enfoque centrado en el conocimiento científico, que en el caso de las matemáticas se guiaba en dicha Facultad, en buena medida, por los textos de Lacroix y Legendre. Estos estudios fueron obligatorios entre 1874 y 1897 para los aspirantes a cursar en la Facultad de Ciencias Exactas.

Ideas foráneas que arropan a la ciencia, a la educación y a las artes

En el país se acrecentó la influencia de la cultura francesa lo cual se reflejó en diversos aspectos como lo fueron la arquitectura de la capital, los bailes, aspectos culinarios, etc. y grandemente en la educación. Muestra de esto último es el abundante uso de textos franceses en todos los niveles educativos, tendencia reflejada ampliamente en los colegios privados y en la presencia en el país de casas editoriales y librerías con abundante presencia de libros franceses.

Por otro lado, un buen número de intelectuales y profesionales viajaron a París

Grandes escritores, como son los casos de Rafael María Baralt, Manuel Díaz Rodríguez y José Gil Fortoul; químicos como Vicente Marcano; médicos como José María Vargas, José Gregorio Hernández, Santos Dominici, Pablo Acosta Ortiz y Luis Razetti se formaron en Francia e introducen al regresar las ciencias experimentales; del mismo modo, los más importantes pintores venezolanos del siglo XIX, como Cristóbal

Rojas (1857-1890), Martín Tovar y Tovar (1827-1902) y Arturo Michelena (1863-1898), estuvieron en París y recibieron el influjo de la cultura gala. Tenemos también el caso de Luciano Urdaneta, egresado de la AMC, quien emprende viaje a París y sigue allí los cursos de la Escuela de Puente y Calzadas.

Francia se convirtió en uno de los grandes polos de transmisión cultural hacia la Venezuela de aquella época, y aún en épocas posteriores.

Así que las matemáticas, la ingeniería y sus respectivas enseñanzas no escaparon a este influjo de la cultura francesa y a la entronización de las ideas positivistas en los diferentes ámbitos, incluido el político.

Dentro del mundo educacional diversos pedagogos formularon propuestas didácticas, más que todo dirigidas a los niveles previos a la universidad. Estas propuestas involucraban en muchas oportunidades planteamientos acerca de la enseñanza de las matemáticas. Este fue el caso de Mariano Blanco y Julio Castro.

A través de Mariano Blanco y Julio Castro, quienes habían estudiado pedagogía en la Escuela Normal de Trenton (EE. UU.), se introdujeron en el país -en las Escuelas Normales recién fundadas en Venezuela- algunos métodos novedosos de enseñanza que involucraban asuntos didácticos referidos a las matemáticas elementales. A través de estos pedagogos ingresaron la Enseñanza Objetiva, las Lecciones de Cosas y las primeras ideas que podemos asociar con la Escuela Nueva. Abrazaron ellos los principios pedagógicos de Spencer, de Herbart, de Pestalozzi, de Fitch, los cuales son introducidos en las aulas venezolanas y aplicados a la enseñanza de la Aritmética y de la Geometría.

A la difusión de tales ideas, además de Blanco y Castro, contribuyó una pléyade de educadores como José Ramón Camejo, Manuel Velásquez Level, entre otros. Los libros de pedagogía de estos y otros personajes, en conjunción con los textos de matemáticas referidos a diversas disciplinas escolares: Aritmética, Aritmética Mercantil, Geometría o Sistema Métrico Decimal, muchos inspirados en obras foráneas o extractados de éstas, son los primeros elementos que fueron conformando la educación en matemáticas dentro de la escuela venezolana.

A ellos se deben las primeras reflexiones didácticas acerca de la enseñanza de las matemáticas en Venezuela más allá de lo planteado por Lacroix en sus *Essais*.

LA ÉPOCA REPUBLICANA. LAS MATEMÁTICAS EN EL SIGLO XX DESDE SUS INICIOS HASTA LA DÉCADA DEL 60

El siglo XX está plétórico de acontecimientos vinculados con las matemáticas y su enseñanza, así como con la formación de ingenieros.

En esta centuria, en sus primeras décadas se estableció la prolongada dictadura de Juan Vicente Gómez cuyos ministros de educación eran firmes partidarios de las ideas positivistas. En esta época se produjeron múltiples cambios en el ordenamiento jurídico educacional, pero las reformas no se materializaban. La educación sufrió un amplio retroceso, especialmente la pública, y era una educación que sólo atendía a las elites. Las universidades no quedaron exentas de ello e incluso, por razones políticas sufrieron cierre. Como ya se dijo, la Universidad Central estuvo clausurada por espacio de 10 años (1912-1922), pero a pesar de ello los estudios de ingeniería permanecieron activos fuera de ella, en la Escuela de Ingeniería.

Las Matemáticas y la Ingeniería se deslindan

El Código de Instrucción Pública de 1912 cambió la denominación de Facultad de Ciencias Exactas por Ciencias Matemáticas y Físicas. Con la reapertura de la Universidad (1922) aparece ahora la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas con el nombre de Escuela de Ciencias, Físicas, Matemáticas y Naturales. Se continúa su cambio de denominaciones: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (en 1946) y Facultad de Ingeniería (en 1953). Dentro de la Facultad de Ingeniería venía funcionando una Escuela de Ciencias, que en 1955 abrió una Licenciatura en Ciencias Físicas y Matemáticas, convirtiéndose al fin en Facultad de Ciencias, en 1958, siendo una de sus escuelas la de Matemática. La primera promoción de matemáticos se produjo en 1962.

Hasta esta última época los estudios de matemáticas estuvieron absorbidos por los de ingeniería y esencialmente tenían una orientación práctica: La de servir de herramienta a la ingeniería, en algunos casos como auxiliar de los estudios astronómicos y en muy contadas ocasiones se trató de estudios disciplinares e investigación en el propio campo. Antes sólo aisladamente es posible hablar de algunos pocos individuos que podrían identificarse como matemáticos, como son los casos de Francisco José Duarte (1883-1972), Raimundo Chela (1917-1984), Andrés Zavrotsky (1904-1995) y algún otro.

El enfoque en las facultades de ingeniería estaba muy marcado por lo que se hacía en otros países. Ahora, en el siglo XX, con la entrada de Venezuela al negocio petrolero

empieza a notarse una fuerte influencia científico-tecnológica estadounidense, la cual va acentuándose a medida que avanza el siglo, particularmente después de la II Guerra Mundial. Pero, en el campo de las matemáticas fue notoria la influencia hispánica en las décadas de los 50 y los 60, producto de la presencia en el país de un buen número de emigrados españoles, en parte exiliados de la Guerra Civil. A finales de los años 60 el plan de estudios en la Universidad Central se orientó hacia el área de análisis producto de un buen número de docentes tenía su interés puesto en esa rama. Buena parte de estos profesores procedía de Argentina.

Otra fuente de estudios matemáticos: El Instituto Pedagógico Nacional y la Escuela Nueva

El período histórico que se inicia en 1936 marca un cambio de rumbo del país como un todo y de la educación en especial. El lapso comprendido entre 1936 y 1969 es denominado por Rodríguez (1988) como el de *El populismo y la escuela activa*.

Sobre la influencia del movimiento escolanovista expresa Lozano (1990, p. 69) que

en América Latina es asimismo notable la implantación, a veces con una extraordinaria originalidad, de las nuevas actitudes y métodos educativos. Países como Uruguay, México, Argentina, Chile, Venezuela están a la cabeza de la renovación educativa mundial.

Por otra parte, en 1936 emerge una institución de nuevo tipo: el *Instituto Pedagógico Nacional (IPN)*, dedicado a la formación de profesores para la educación secundaria y para la normal. Dentro de este plantel comienzan a formarse profesores por especialidad, entre ellas en Matemáticas.

Es indudable que esta casa de estudios jugó un papel muy importante en la transformación educativa de la secundaria, de la educación técnica y de la normal y, además, ella nace apadrinada por las ideas de la *Escuela Nueva (EN)*, corriente pedagógica que ya se venía insinuando desde un poco antes, pero que hace su verdadera eclosión en 1936 al arropar también a las escuelas normales y crearse instituciones educativas guiadas por su ideario.

Mientras, dentro del mundo de los ingenieros y de los matemáticos profesionales, de manera tímida y muchas veces vistas con relativo poco interés, comienzan a aparecer algunas actividades que podemos identificar con la Didáctica de las Matemáticas. Sólo algunos pioneros con alta formación matemática las impulsan, casi a título individual; conjugados éstos con un grupo de entusiastas pedagogos.

Entre los egresados de la primera promoción del IPN (1942-43) son de destacar Raimundo Chela, a quien ya hemos mencionado, y Boris Bossio Vivas (1919-1985). Ambos fueron docentes del IPN formadores de nuevos docentes. Chela realizó además un doctorado en matemáticas en GB y promovió la investigación en la disciplina, pero asimismo fue de los pocos matemáticos que se preocuparon por el área didáctica; mientras, por su lado, Bossio Vivas fue un prolífico autor de obras didácticas de muy buena calidad y publicó un importante cúmulo de reflexiones acerca de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Este docente puede ubicarse claramente dentro del pensamiento escolanovista (Beyer y Bolívar, 2008). A ambos se les debe ubicar como parte de los pioneros en el área de Educación Matemática. Estaban estos personajes situados dentro del exiguo grupo de individuos con formación matemática que apostaron por intervenir en los asuntos didácticos de la disciplina.

El escolanovismo en Venezuela, en lo que concierne a la Educación Matemática, estuvo alimentado por un conjunto de ideas provenientes de diversos orígenes: Algunas procedentes de Europa (España, Alemania, etc.), mientras que otras eran traídas de diversos países de nuestro continente (Cuba, Argentina, Uruguay, Chile, etc.).

Es de interés destacar aquí el papel jugado por las influencias de autores germánicos como Johannes Kühnel (1869-1928) y Adolf Rude (1865-¿?) (Beyer, 2018).

En primer término, consideramos al didacta alemán Kühnel, parte de cuya producción, traducida al castellano, circuló en Venezuela. Dado que las únicas traducciones al español que hemos podido localizar están en la Biblioteca Nacional de Chile (BNC) y en virtud de que la presencia de dichos libros fue en una época posterior –pero cercana– al arribo de las misiones chilenas que fundaron el IPN, es dable pensar que la transmisión podría haberse producido vía el país austral.

La obra de Kühnel es significativa y el impacto de su obra en tierras venezolanas es reseñado con detalle por Beyer (2014). La influencia de este autor se centró en el nivel primario de la educación.

Figura 7 - Johannes Kühnel (1869-1928) y ficha de la BNC de uno de sus libros usado en Venezuela

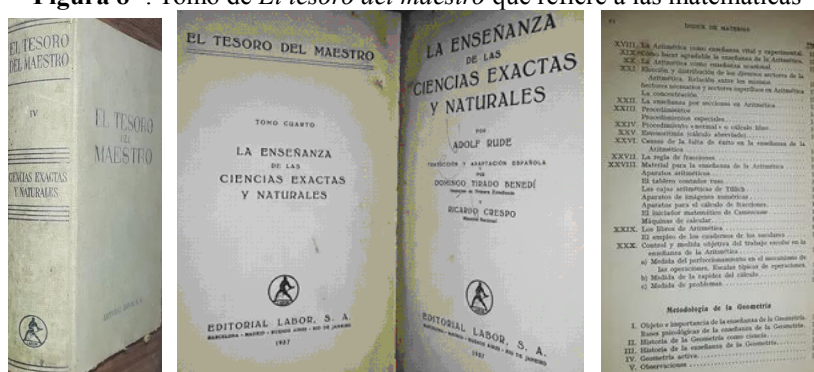


Título:
Orientaciones modernas en la enseñanza de la aritmética
Autor: Kühnel, Johannes, 1869-
Chile. Dirección General de Educación Primaria. Departamento Técnico
Materias: ARITMÉTICA -- ENSEÑANZA BASICA
Lugar y editor: Santiago : Dirección General de Educación Primaria
Fecha de publicación: 1929
Descripción física: 106 p. : il. ; 25 cm..
Idioma: Español

Fuentes: <http://ve.scielo.org/pdf/pdg/v35n1/art02.pdf>; <https://rb.gy/9sxnqo>

Otro didacta alemán que ejerció gran influencia fue Adolf Rude. Su obra *El tesoro del maestro* circuló con profusión y fue empleada grandemente en las Escuelas Normales del país.

Figura 8 -. Tomo de *El tesoro del maestro* que refiere a las matemáticas



Fuente: https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-950248840-el-tesoro-del-maestro-ciencias-exactas-y-naturales-de-1937-_JM

Asimismo, circularon los planteamientos de las cubanas Dulce María Escalona y Ana Rubíes; del español radicado en México, Santiago Hernández Ruiz; de la argentina Clotilde Guillén de Rezzano; del brasileño Lourenço Filho; del uruguayo Sabas Olaizola y tantos otros. Éstos eran pedagogos que hacían señalamientos acerca de la enseñanza de

las matemáticas. Además, estaba un conjunto de pedagogos venezolanos, como Alejandro Fuenmayor o León Trujillo, quienes en sus obras sobre pedagogía incorporaban capítulos dedicados a la enseñanza de las matemáticas. Esta bibliografía era la base para la formación de los maestros de enseñanza primaria. A la par, estaban escritos como los de Pedro Puig Adam y de Julio Rey Pastor que esencialmente orientaban la educación secundaria.

LAS MATEMÁTICAS EN EL RESTO DE LA CENTURIA Y EN EL SIGLO XXI

En otras universidades como la Universidad de Los Andes, y posteriormente en la Universidad Simón Bolívar, Universidad Centro-Occidental, Universidad Nacional Abierta, etc. se van creando Facultades (o equivalentes) de Ciencias y carreras de matemáticas. Progresivamente se abren postgrados (el primero de ellos en 1970, en la Universidad de Carabobo), se organizan congresos (el primero en Mérida en 1977), simposios y otros eventos, se generan publicaciones, crean organismos profesionales y, puede decirse, los matemáticos venezolanos se insertan en las corrientes científicas internacionales y se fue creando una comunidad científica alrededor de esta disciplina. Mayores detalles sobre esta evolución, en el período 1960-1980, pueden encontrarse en un excelente ensayo escrito por Orellana (1980), quien es el primer egresado (1962) como Licenciado en Matemática de la recién fundada Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

En el período que comienza en los años 70 se produjo tanto un incremento de la matrícula estudiantil como en el número de egresados, se efectuaron cambios curriculares, se incrementa el interés por postgraduarse y emerge la necesidad de realizar investigación.

Para las últimas décadas del siglo XX los matemáticos empiezan lentamente a conformar una comunidad que con el paso del tiempo quedó sólidamente establecida, con influencias muy diversas, producto tanto de la presencia de profesores invitados procedentes de distintos países (EE. UU., Brasil, Francia, Polonia, Hungría, etc.) como del hecho que muchos venezolanos realizaran doctorados fuera de nuestras fronteras, así como de extranjeros que se residenciaron en el país. Ello amplió grandemente el panorama de la comunidad y asimismo se dio un acrecentamiento de la misma, procesos que han continuado desarrollándose en lo que va del nuevo siglo.

En opinión de di Prisco y Lara (1984) los matemáticos pasaron de la concepción de *que es posible entender bien las matemáticas*, preponderante en los años 60-70 a la actual (en los 80) de *que es posible producir matemáticas de alto nivel*.

En resumidas cuentas, la comunidad se afianzó estrictamente en los estudios disciplinares y en la investigación y casi no se ha ocupado como colectivo de la problemática de su enseñanza/aprendizaje. Esta última temática ha corrido más a cargo de algunas figuras individuales del gremio matemático y no de la comunidad como tal.

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LO QUE RESTA DEL SIGLO XX Y EN LA NUEVA CENTURIA

Orellana (1980, p. 57) expone que

Se puede afirmar que la concepción de la enseñanza de la Matemática durante casi dos décadas estuvo en Venezuela marcada por la influencia proveniente de España tanto a nivel Superior en las Universidades e Instituto Pedagógico como a nivel de la Enseñanza Media y Técnica.

Esta afirmación se refiere en buena medida a lo que acontecía en la educación superior y en cierta medida en la secundaria.

Después de un período de declinación de la influencia de la Escuela Nueva se produce una reforma integral del currículo (en todos los niveles previos a la universidad), entrando en juego y afianzándose las ideas de la Matemática Moderna, acompañadas del conductismo y del uso de una organización centrada en objetivos conductuales, ideas las cuales van a guiar la enseñanza de la matemática por una década. En el ínterin es creado en 1973 el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (CENAMEC), organismo que jugó un importante rol hasta no hace muchos años en diversos aspectos referidos a la EM. Fue pionero en la organización de eventos sobre EM, coadyuvó al mejoramiento de la formación de los docentes, allí fueron elaborados importantes materiales didácticos, etc. En esta época, en 1974, regresa de EE. UU: el primer venezolano con un doctorado en EM (Freddy Mulino Betancourt) y es creada en el IPC una *Maestría en Enseñanza de la Matemática (la primera de su tipo en AL)*. En 1975, Caracas es la sede de la *IV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*.

Ante el declive de la Matemática Moderna y debido a una nueva reforma integral de la educación preuniversitaria (1980), se instauran las ideas del *Back to Basics*, toma auge la Resolución de problemas; asimismo, el aprendizaje significativo, el constructivismo y otras influencias toman cuerpo dentro de nuestra realidad. Los nuevos

programas de estudio estuvieron signados por tales influjos y en su elaboración jugó un relevante papel el CENAMEC, guiado además por diversas publicaciones y planteamientos formulados por el NCTM, especialmente su *Agenda for action*. Sin embargo, los dos últimos años del bachillerato no se vieron afectados por los cambios: permanecieron básicamente igual que antes, con sólo algunos retoques en momentos posteriores.

Los diversos eventos, inicialmente desarrollados en Caracas y luego en el interior del país; la creación de nuevos cursos de maestría (desde fines de la década de los 80), de dos especializaciones y la apertura de un doctorado específico en EM (2012), la fundación de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (1992), la producción de doctores con en EM dentro de los doctorados genéricos en educación, así como el arribo progresivo al país de venezolanos cursantes en doctorados en países extranjeros (EE.UU., GB, Francia, España, Alemania), le dieron un nuevo cariz a la EM en Venezuela. Ingresaron al país una serie de ideas que acá eran novedosas, una variedad de teorías y metodologías; y aún temas y problemas de investigación. Mucho de esto fue traspasado a nuestro medio con muy escasa aclimatación y se tendió en gran medida a reproducir, con las limitaciones inherentes a nuestra realidad de país subdesarrollado, lo que se hacía en los países emisores. Así, penetraron la Didáctica Fundamental, la Teoría Antropológica de lo Didáctico, la Etnomatemática, el Enfoque Ontosemiótico, la Educación Matemática Crítica y un cúmulo de otras influencias. En nuestro medio empezaron a conocerse y difundir se autores como Brousseau, Artigue, Chevallard, Gascón, Font, Skovsmose, Kilpatrick, Sebastián, Rodino, D'Ambrosio, ...

El movimiento de EM venezolano empezó a estrechar vínculos con las comunidades foráneas. Además de aquellos que se postgraduaron en el exterior, a algunos eventos nacionales fueron invitados destacados investigadores extranjeros que dejaron cierta huella aquí. Además, algunos eventos internacionales han marcado la agenda de la EM en Venezuela: El III CIBEM, celebrado en Caracas, en 1998; y la edición de la RELME 21 en Maracaibo, 2007.

Como consecuencia de lo anterior, se desató una cierta ola reproductiva de tales ideas –muchas novedosas en nuestro medio– en algunas de las maestrías en donde fueron ingresando como profesores algunos connacionales que habían estudiado en el extranjero; pero, a pesar de ello aún perviven en el seno de los postgrados esquemas altamente superados. No obstante, el grueso de los integrantes del movimiento de la EM ha seguido anclada en el nivel de tratar de comprender dichas teorías, mientras que sólo una elite ha

trascendido a ello, y muy pocos han abordado la labor de creación teórica novedosa, habiendo un gran rezago en el avance de la EM, si nos situamos comparativamente con la evolución de la comunidad de matemáticos en nuestro país.

Por lo que se viene señalando, los polos de emisión se han venido diversificando y en muchas oportunidades las ideas no provienen directamente del polo emisor original, sino que llegan desde un polo de emisión secundario (p.e. el caso de la obra de Kühnel).

Algunas ideas se han enraizado en ubicaciones específicas o han estado influenciando durante un tiempo determinado. Podemos ejemplificar tomando por caso el IPC en donde en los últimos tiempos se ha incrementado el número de investigaciones enfocadas en la Educación Matemática Crítica y el abundante empleo de la Investigación Acción como metodología o el caso de la maestría del IPMAR en donde hay un buen número de trabajos de grado siguiendo el Enfoque Ontosemiótico. Asimismo, poca influencia ha tenido la Etnomatemática.

A MANERA DE COLOFÓN

Podríamos finalizar diciendo que, en líneas generales, nuestra evolución histórica nos conduce a pensar que tanto el desarrollo de la Matemática como de la Educación Matemática en el país ha sido mayormente tributaria de las corrientes de pensamiento foráneas, con mucho seguidismo, y en muchas oportunidades las ideas extranjeras fueron adoptadas con poca criticidad y con escasa aclimatación. Históricamente caso notorio que ejemplifica esto es la implantación de la Matemática Moderna, así p. e. también el currículo y los libros de texto son francos testigos de ello. En términos de BONFIL BATALLA (1991, 2007) se han estado tomando decisiones propias acerca de elementos culturales ajenos.

Los polos emisores predominantes en una primera época fueron España y Francia; pero, con el paso del tiempo fueron diversificándose, aunque esencialmente se ha tratado de países con un marcado nivel de desarrollo científico-tecnológico superior al nuestro, lo cual ha conllevado a cierto servilismo e incluso a la adopción, a veces hasta acrítica, de elementos culturales provenientes de éstos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abad, L.; Azcargorta, J.; Camejo, S.; Castillo Pinto, G.; Juric, M.; Orbegozo, J. y Sada, P. (1984). *La educación en los orígenes y creación de la nacionalidad (1498-*

1830). La Educación en Venezuela, 1. Centro de Reflexión y Planificación Educativa (CERPE).

- Aguilera, R. (2000). *Estudio analítico de los trabajos de grado presentados en los programas de postgrado sobre enseñanza de la matemática en Venezuela: 1990-1999*. [Tesis de Maestría]. Trabajo no publicado.
- Arcila Farías, E. (1961). *Historia de la ingeniería en Venezuela. Tomo I*. Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- Arrieche, M. (23-27 de julio de 2007). *¿Qué se investiga en educación matemática?: Perspectiva de un investigador en desarrollo* [Ponencia]. XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), Maracaibo, Zulia.
- Beyer, W. (2001a). Pasado, Presente y Futuro de la Educación Matemática en Venezuela. Parte I. *Enseñanza de la Matemática*. 10(1), 23-36.
- Beyer, W. (2001b). Pasado Presente y Futuro de la Educación Matemática en Venezuela Parte II. *Enseñanza de la Matemática*. 10(2), 3-20.
- Beyer, W. (2005). Matemáticas, desarrollo humano, cultura y naturaleza. En: Mora, D. (Coord.), *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática* (pp. 277-313). Editorial “Campo Iris”.
- Beyer, W. (2012). *Estudio evolutivo de la enseñanza de las matemáticas elementales en Venezuela a través de los textos escolares: 1826-1969*. Instituto Internacional de Integración-Convenio Andrés Bello.
- Beyer, W. (2014). Las ideas de Johannes Kühnel y su presencia e impacto en la educación matemática venezolana. *Paradigma*, 35(1), 7-53. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2014.p7-53.id526>
- Beyer, W. (1016). *Una excursión antropomatemática o la cuadratura de la rueda*. Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática.
- Beyer, W. (2017). Freddy Mulino Betancourt: Precursor y pionero de la educación matemática venezolana. *Revista Paradigma*, 38(1), 259-287. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2017.p259-287.id610>
- Beyer, W. (2018). El escolanovismo y la educación matemática venezolana ¿Un matrimonio feliz? *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 13(17), 165-175. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/34372/33959>
- Beyer, W. (2020a). Ediciones y traducciones venezolanas de los *Éléments de Géométrie* de Legendre. Un preámbulo para el estudio de su impacto en Venezuela. *Revista Colombiana de Matemática Educativa (RECME)*, 5(1), 25-41. Recuperado de: <http://www.ojs.asocolme.org/index.php/RECME/article/view/341>
- Beyer, W. (2020b). Juan Manuel Cagigal (1803-1856) y su *Memoria sobre las integrales*

limitadas: Una aventura del pensamiento. *Paradigma*, 41(2), 253-285.
Recuperado de:
<http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/989/886>.

Beyer, W. (2020c). El Cálculo Infinitesimal en la formación de ingenieros y su profesorado en el siglo XIX venezolano. *Revista de História da Educação Matemática (HISTEMAT)*, 6(2), 70-97.
<https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p253-285.id989>

Beyer, W. y BOLÍVAR, W. (2008). Análisis de textos primarios: la obra de Boris Bossio Vivas. *Enseñanza de la Matemática*, 17(1), 3-29.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós.

Bonfil Batalla, G. (1991). La teoría del control cultural en el estudio de procesos étnicos. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 4(12), 165-204. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/316/31641209.pdf>.

Bonfil Batalla, G. (2007). *Lo propio y lo ajeno. Una aproximación al problema del control cultural*.

Cagigal, J. M. (1956). *Escritos literarios y científicos*. Imprenta Nacional de Venezuela.

Cagigal, J. M. (1838). VI Informe dado al Gobierno por el director de la Academia de Matemáticas. En: Cagigal, J. M. (1956). *Escritos literarios y científicos* (pp. 47-53). Imprenta Nacional de Venezuela.

Calatayud, F. y García, L. (1990). *Juan Manuel Cagigal, precursor de los estudios matemáticos modernos en Venezuela* [Tesis de Licenciatura]. Trabajo no publicado.

Capel, H. (2001). Los ingenieros militares y su actuación en Canarias. En *Actuación de los Ingenieros Militares en Canarias, siglos XVI al XX* (pp. 13-54). Santa Cruz de Tenerife: Centro de Historia y Cultura de la Zona Militar de Canarias/Universidad de La Laguna. <http://www.ub.edu/geocrit/sv-80.htm>

Correa, L. (1956). Prólogo. En: Cagigal, J. M. (1956). *Escritos literarios y científicos* (pp. IX-XXXVII). Imprenta Nacional de Venezuela.

De Bastera, R. (1970). *Los navíos de la Ilustración*. Ediciones Cultura Hispánica.

De Castro, N. (1950). *Fortificación Regular por el Coronel de Ingenieros Don Nicolás de Castro. Libro de texto de la Academia Militar Venezolana en el año 1762*. Imprenta Nacional de Venezuela.

Di Prisco, C. y Lara, L. (1984). Comentarios sobre la investigación matemática en Venezuela. En: VESURI, H. (Eda.). *Ciencia académica en la Venezuela moderna* (pp. 237-277). Fondo Editorial Acta Científica Venezolana.

- Duarte, F. J. (1929). Prefacio. En: Cagigal, J. M. (1929). *Memoria sobre las integrales limitadas* (pp. I-IV). Editorial Empresa Gutenberg.
- Fermín, C. (2016). *Evolución e impacto de la Matemática Moderna en Venezuela: 1969-1980*. [Tesis de Maestría]. Trabajo no publicado.
- Freites, Y. (2000). Un esbozo histórico de las matemáticas en Venezuela. I Parte: Desde la Colonia hasta finales del siglo XIX. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, VII(I y II), 9-37. <https://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol07/yfreites.pdf>
- García Villasmil, M. (1964). *Escuelas para la formación de oficiales del ejército*. Ministerio de la Defensa.
- González, F. (1995). La Investigación en Educación Matemática: una revisión interesada. En: F. González (Ed.), *La Investigación en Educación Matemática* (pp. 1-42). Ediciones COPIHER.
- González, F. (2006). La Historia de la Educación Matemática en Venezuela: Apuntes para su reconstrucción histórica. *Heurística* [Revista en línea] 6, 1-15. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/21060/articulo2.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- González, F. (08-11 de octubre de 2007). *La educación matemática en Venezuela: En búsqueda de una identidad propia* [Conferencia de clausura]. VI Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM), Maracay, Venezuela.
- González, F. (26-30 de junio de 2011). *Inventario de Historia de la Educación Matemática en Venezuela* [Ponencia]. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), Pernambuco, Brasil.
- González, M. (2008). *Producción bibliográfica venezolana para la enseñanza de las disciplinas geométricas en la arquitectura y la ingeniería desde el siglo XVIII*. Semana Internacional de Investigación, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela. <https://trienal.fau.ucv.ve/2008/documentos/hp/HP-3.pdf>
- Leal, I. (1968). *Documentos para la historia de la educación en Venezuela (época colonial)*. Academia Nacional de la Historia.
- Leal, I. (1979). *Libros y bibliotecas en Venezuela colonial (1633-1767)*. Ediciones de la Facultad de Humanidades y Educación de la UCV.
- Leal, I. (1981). *Historia de la UCV*. Ediciones del Rectorado de la UCV.
- Lozano (1990). *La escolaridad*. Montesinos Editor.
- Matthias, U. (2015). Notas sobre el sistema de numeración de las lenguas Timote-Cuicas. *Boletín Antropológico*, 33(90), 53-69.

- Montesino, J. (2021). *La trayectoria de investigación en Educación Matemática en el programa Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática del Instituto Pedagógico de Caracas: 1987-2017* [Tesis de Maestría]. Trabajo no publicado.
- Mudarra; M. A. (1978). *Historia de la legislación escolar contemporánea en Venezuela*. Publicaciones MUDBELL.
- Olivares, A. (1986). *Dr. Luis Ugueto ingeniero, astrónomo y profesor*. Academia de Ciencias, Físicas, Matemáticas y Naturales.
- Oliveira, C. (2021). *A transmissão de livros didáticos franceses de Matemática para a América Espanhola no século XIX: o caso de da Colômbia e da Venezuela* [Tesis de Maestría]. Trabajo no publicado.
- Orellana, M. (1980). *Dos décadas de matemática en Venezuela*. Universidad Nacional Abierta.
- Pérez Marchelli, H. (1991). *Imagen y huella de Juan Manuel Cajigal*. INTEVEP.
- Rodríguez, N. (1988). *Criterios para el análisis del diseño curricular*. Cooperativa Laboratorio Educativo.
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook author. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 41-51.
- Serres, Y. (2001). Diez años de la revista enseñanza de la matemática análisis histórico. *Enseñanza de la Matemática*, 10(1), 27-32.
- Serres, Y. (2002). *Historia de la investigación en Educación Matemática en Venezuela desde 1961 hasta 2001* [Trabajo de Ascenso]. Trabajo no publicado.
- Serres, Y. (2004). Una visión de la comunidad venezolana de Educación Matemática. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 7(1), 79-107.
- Urdaneta, R. (1997). *Diccionario general de los indios cuicas*. Sociedad de Amigos de la Biblioteca Pública Central “Mario Briceño Iragorry”.
- Vannini de Gerulwicz, M. (21-23 de septiembre de 2006). *José Mires, patriota español maestro del mariscal Sucre: las ciencias matemáticas al servicio de la independencia americana* [Ponencia]. XII Encuentro de Latinoamericanistas Españoles. Viejas y nuevas alianzas entre América Latina y España. Santander, España. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00104193/document>
- Zawisza, L. (1980). *La Academia de Matemáticas de Caracas*. Ministerio de la Defensa.
- Zawisza, L. (1988). *Arquitectura y obras públicas en Venezuela. Siglo XIX. Tomo 1*. Ediciones de la Presidencia de la República.



ISBN: 978-980-7839-02-0



CONFERENCIA ESPECIAL

LA HISTORIA DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN ARGENTINA: UNA HISTORIOGRAFÍA EN CONSTRUCCIÓN¹

THE HISTORY OF THE DIDACTIC OF MATHEMATICS IN ARGENTINA: A HISTORIOGRAPHY UNDER CONSTRUCTION

Alejandra Deriard²

Universidad Nacional de Tres de Febrero

RESUMEN

En esta exposición, tocaré la temática del surgimiento de un campo de investigación en mi país, el de la Historia de la Educación Matemática. Para ello me referiré a la escritura de la Historia del Currículo de Matemática para la Enseñanza Básica de la Ciudad de Buenos Aires (1991-2004). Se entrecruzan para el análisis fuentes primarias y secundarias, además de la Memoria de los actores involucrados en esta Historia Presente, integrándolos en un esquema hermenéutico que dé cuenta de la Historia de la Currícula de Matemática en estas latitudes. Como conclusión se mostrará que el diseño curricular implementado en 2004 en la Ciudad de Buenos Aires, fue concebido por un grupo de investigación que se nutrió principalmente por los modos investigativos de la Teoría de Situaciones Didácticas, de Guy Brousseau, generando una comunidad de didactas a imagen y semejanza de dicha teoría, es decir bajo un paradigma. Para lograr este escrito, el marco de referencia adoptado se inscribe en el esquema interpretativo de Cesar Lorenzano (1995, 1999), quien retoma los escritos del historiador de la Ciencia T. Kuhn (1971), y los flexibiliza. Su encuadre es clave los fines de esta disertación: los marcos interpretativos de un Historiador de la Ciencia no se originan ni en el sentido común, ni en la propia Ciencia, sino en la Filosofía de la Ciencia.

Palabras clave: Historia. Filosofía. Didáctica. Matemática. Paradigma.

INTRODUCCIÓN

En esta exposición, tocaré la temática del surgimiento de un campo de investigación en mi país, Argentina, el de la Historia de la Educación Matemática.

En primer lugar, me referiré al estado del arte de la HEM en Argentina. Seguidamente me referiré a los avatares acontecidos al momento de re-construir una metodología de trabajo de la HEM acorde a mis propios conocimientos, a los tipos de fuentes encontradas (antes y durante la pandemia) y a la confusión que suele generarse entre los conceptos de Memoria e Historia.

¹ Para visionar la realización de esta conferencia en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/BB3f5f2KcPw>

² Licenciada en Educación con especialización en Enseñanza de la Matemática por la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Doctoranda (en proceso de escritura de tesis) en Epistemología e Historia de la Ciencia por la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina. Profesora de Matemática en el Instituto de Formación Docente Bernardo Houssay, en el área de Didáctica de la Matemática y Metodología de la Investigación en Educación Matemática. Buenos Aires, Argentina. Email: aderiard@untref.edu.ar

Por último, utilizaré los instrumentos metodológicos de la Filosofía de la Ciencia, de la Historia del Pasado Reciente y de la Historia de la Educación Matemática para reconstruir historiográficamente un período de la Historia de la Educación Matemática en Argentina, ligado íntimamente a las teorías surgidas en Francia en la década del 80.

LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN ARGENTINA, UN ESPACIO DE INVESTIGACIÓN ENTRE LA MEMORIA Y LA HISTORIA

En las últimas décadas, las investigaciones referidas a la Educación Matemática y a la Historia de la Educación Matemática se han intensificado notablemente. Este crecimiento no fue porcentualmente igual, habiendo ganado la primera sobre la segunda, siendo esto observable en las actas de los cientos de congresos realizados a lo largo de los continentes.

En Argentina, a diferencia de las investigaciones realizadas en Educación Matemática y en Historia de la Educación en general, sobre las que sí se cuenta con resultados prometedores (Villarreal & Esteley, 2002; Scaglia & Kiener, 2013), es de destacar que el estudio de la Historia de la Educación, referidos exclusivamente a la matemática (HEM) en cuanto a procesos histórico-educativos orientados a la enseñanza de esta área de conocimiento en el ámbito local, viene asomándose muy tímida e intermitente.

Luego de una infructuosa búsqueda de más de 5 años, con el fin de encontrar investigaciones que enriquezcan un estado del arte de la HEM a nivel local, pueden citarse solo algunos escritos de autores argentinos además de algunos escritos de autores brasileños (Deriard, 2020a; Deriard, 2020b).

A la fecha de esta conferencia no se reconocen en Argentina grupos de investigación oficiales, subsidiados por universidades argentinas dedicados al estudio de procesos históricos o al estudio de documentos históricos referidos a la enseñanza de la matemática en Argentina, o al estudio de acervos escolares exclusivamente referidos a la enseñanza de la matemática.

Además, no existen espacios curriculares en la formación de grado y posgrado de profesores y maestros referidos a la HEM, en este sentido, solo se ha catalogado un Seminario dictado en 2018 y replicado en 2021, denominado “Historia de la enseñanza de las matemáticas en los sistemas educativos latinoamericanos: siglos XIX y XX”, dictado por el Dr. Martín Lerragalde, doctor en Ciencias de la Educación. Dicho

Seminario presencial fue parte de la Especialización en Enseñanza de las Matemáticas para el Nivel Inicial y el Nivel Primario³ de la Universidad Nacional de La Plata. En el caso del seminario 2018, fue abierto a interesados externos al posgrado, contando con 24 inscriptos; mientras que en 2021 fue solo para inscriptos a la especialización con 76 inscriptos. Agradecemos a la Dra. Claudia Broitman por estos datos.

Haciendo un análisis de los trabajos encontrados, de autoría argentina, se puede constatar que se apoyan principalmente en la Memoria de los hechos acaecidos.

Memoria e Historia de la Educación Matemática Argentina

En la mesa redonda del día 24 de noviembre de 2021, titulada Memorias de la Educación Matemática Argentina, en la que participaron prestigiosos investigadores en Educación Matemática y en Historia de la Matemática de Argentina, Cecilia Crespo Crespo, Dilma Fregona, Gema Fioritti y Edgardo Fernández Stacco, fue posible observar y escuchar un espacio de Memoria muy rico, que nos mostró, aunque de modo acotado por el tiempo escaso de presentación de cada uno de los expositores, que mucho de la Educación Matemática Argentina, resulta en una transnacionalidad de teorías de la educación matemática.

En este punto, se me hace imprescindible destacar, que desde Sarmiento, en 1868 y su importación de maestras y maestros normales formados de acuerdo al método de Pestalozzi, desde EE UU, para luego fundar la Escuela Normal de Paraná en 1870, hasta lo que hemos escuchado en la mesa redonda mencionada, las teorías educativas puestas en marcha en Argentina, se importaron principalmente del exterior y luego se consolidaron, ampliaron, acomodaron, transformaron dentro y para el ámbito local. En el punto siguiente de mi exposición haré referencia más amplia a este tema, en especial a lo que atañe al currículo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a la formación de profesores mediante los documentos PTFD a nivel nacional (Deriard, 2020b).

La memoria recuperada en la mesa mencionada me lleva a reflexionar, sobre la diferencia existente entre los conceptos de Memoria e Historia.

El filósofo francés Pierre Nora (1997) hace un detallado estudio de la distinción entre los registros de la Memoria y de la Historia. Nora indica que Memoria e Historia actúan en dos canales radicalmente diferentes, pero estrechamente relacionados.

³ <http://virtual.fahce.unlp.edu.ar/moodle/course/index.php?categoryid=21>

El registro de la Memoria deviene de lo afectivo, de lo psicológico y de lo emotivo. La Memoria se manifiesta siempre como un fenómeno colectivo, aunque sea psicológicamente vivida como un fenómeno individual. Contrariamente al registro de la Memoria, para Nora, el registro de la Historia es una construcción del historiador, mostrando cierta incompletitud e inconvenientes propios de aquello que ha dejado de existir.

La Memoria de la Educación Matemática en Argentina, en tanto recuerdo de un pasado lejano o cercano, vivido o imaginado, puede definirse como el patrimonio de personas que experimentaron los hechos por si mismos o por medio de la lente de otros, transformándose, en algunos casos, en un fenómeno colectivo.

Si bien para el filósofo e historiador, la Historia nace y se afirma en la Memoria, nos indica que sus registros no suelen coincidir. En el caso del registro de la Historia de la Educación Matemática en Argentina, está construido con base en documentos o materiales documentales que fueron permitiendo reconstruir los hechos educativos, por lo que esta labor ha sido posterior a lo que la Memoria de los actores de la Educación Matemática evoca.

Elijo este autor contemporáneo para referirme a las distinciones de Memoria e Historia, porque adhiero a su postura y además porque la HEM en mi país refiere, en este momento, casi exclusivamente a cuestiones de la Memoria de los actores involucrados. Como mostré anteriormente, el Estado del Arte nos muestra una disciplina en estado incipiente, con muy pocos artículos referidos a la Historia de la Educación Matemática que contemplen las cuestiones metodológicas necesarias para un análisis historiográfico propiamente dicho. Este hecho ha sido el promotor de las dificultades que se detallan en el siguiente punto.

Problemas surgidos al momento de construir una metodología de trabajo de la HEM

Seguidamente me referiré a los avatares acontecidos al momento de construir o re-construir (dependiendo la elección del verbo a si se adopta una metodología existente o se adopta una suma de metodologías adaptada al problema de estudio), una metodología de trabajo de la HEM acorde a mis propios conocimientos, a los tipos de fuentes encontradas (antes y durante la pandemia), a la inexistencia del campo de estudio en mi país y a la confusión entre los conceptos de Historia y Memoria.

En este punto, los inconvenientes con los que me he encontrado no son mínimos. Pasaré solo a listarlos, por cuestiones de tiempo.

1. En general, los acervos se encuentran en las bibliotecas de las escuelas o en poder de las familias. Por lo tanto, Muy pocas fuentes escritas se encuentran digitalizadas, solo algunos documentos de las últimas décadas.
2. En las bibliotecas escolares que hemos visitado, los manuales más antiguos, en el caso de que se los halle, están en un estado muy malo, no cuidado. En el caso de las bibliotecas familiares, rara vez están cuidados, permanecen en los estantes de las casas en donde es difícil sobrevivir a las mudanzas, y a la vez, no se nos permite tenerlos en nuestro poder para analizarlos y la digitalización, a la cual hemos accedido solo desde el 2019, desde los celulares, se hace bastante complicada. Ni pensar en escanearlos por no contar con los medios adecuados.
3. En cuanto a los positivo: en pandemia las personas que forman parte de los procesos de la HEM, de su memoria, fueron en general receptivas a la hora de solicitar entrevistas en el formato *Zoom*, y las bibliotecas estatales como, por ejemplo, la Biblioteca del Maestro (Nacional), mostraron una predisposición mayor a digitalizar sus obras.
4. En el caso de mi trabajo, yo cuento con mucho material que ya es parte de mi biblioteca personal en formato:
 - a. Digital: manuales, revistas pedagógicas y documentos curriculares
 - b. Papel: Libros, revistas pedagógicas y documentos curriculares originales, que me fueron donados por Cecilia Parra y Elsa Bergadá, entre otras personas.
 - c. Audiovisual e E-mails: desgrabación de Audios, mails, de entrevistas a actores de la Educación Matemática argentina, la HEM de los últimos 50 años.

5. Avatares surgidos por el desconocimiento de una metodología de la HEM:

Al momento de adoptar una metodología de trabajo, he tenido que aprenderla y aprehenderla. No habiendo un grupo que pudiese iniciarme en la HEM en Argentina y siendo yo la primera en pensar en una tesis doctoral en esa temática, pero dentro de la facultad de Filosofía de las Ciencias, mi aprendizaje consistió en dilucidar:

- Los métodos de la Filosofía y de la Historia de la Ciencia.
- Los métodos de la Historia del Presente.
- Aquellos métodos de autores y/o grupos consolidados en HEM de otros países me aportaban para mis estudios y cito, como ejemplo, el grupo GHEMAT de Brasil,

el Grupo Potiguar de HEM de Natal y los estudios realizados por Fredy González de Venezuela.

Entrelazar estos tipos metodológicos diferentes se convierte en un interesante reto con resultados auspiciosos.

RECONSTRUCCIÓN HISTORIOGRÁFICA DE UN PERÍODO DE LA HEM: 1984-2004

Utilizaré los instrumentos metodológicos de la Filosofía de la Ciencia, de la Historia del Presente y de la Historia de la Educación Matemática para reconstruir historiográficamente un período de la HEM (1984-2004) en Argentina, ligado íntimamente a las teorías surgidas en Francia en la década del 80. Esta parte de la disertación está en vías de ser publicada, en proceso de evaluación editorial.

Aspectos Historiográficos referidos a la Historia del Presente, a la Historia Cultural y a la Historia de la Ciencia en un intento de compatibilización

En la historia de los sistemas escolares suceden eventos que generan cambios en su desarrollo. Se identifican estos acontecimientos como puntos de quiebre en el sistema educativo. El Diseño Curricular para la Educación Primaria Común de Buenos Aires de 1987 (Saggesse, 1987) es un ejemplo de ello, pues inaugura una nueva etapa en el sistema educativo regional, proyectándose sus resultados a nivel nacional rápidamente. Su producción data de los primeros años de la recuperación de la democracia, observándose un acompañamiento de dicho proceso en cuanto a su carácter abierto y sus afirmaciones acerca de la función social de la escuela. En lo que respecta a las teorías implicadas en la enseñanza de la matemática, supone el quiebre con los preceptos del Movimiento de Matemática Moderna, oficializada en los lineamientos curriculares para la escuela primaria en 1971 y 1981 (Deriard, 2020a).

Pasados aproximadamente 18 años de ese quiebre, se promulga un nuevo Diseño Curricular para la Enseñanza Primaria. En ese intervalo de tiempo se produjeron diferentes hechos que afectaron su vigencia. Algunos de ellos hacen a la constitución misma del sistema de educación primaria de la jurisdicción. Ejemplo de ello es la segunda transferencia de los servicios educativos nacionales, iniciada en 1992, que amplía las incumbencias de la Secretaría de Educación de Bs. As. Desde entonces se trabajó en

forma sostenida, mientras la Ciudad cambiaba su estatus jurídico, ganando la facultad de establecer los lineamientos curriculares para cada uno de los niveles educativos (Deriard, 2020a).

Otros acontecimientos atañen a los contenidos de aquel currículum de 1987, donde era necesario introducir nuevas definiciones y actualizaciones sobre el conocimiento de la didáctica, pues en esas casi dos décadas en Europa hubo importantísimos desarrollos que por aquel entonces no habían llegado al país.

El Diseño Curricular de 2004, fue producto de un extenso tiempo de trabajo de los equipos técnicos de la Dirección de Currícula. Este trabajo, que llevó más de 10 años, involucró, en distintas etapas, a docentes, directores, supervisores y capacitadores del Sistema Educativo oficial (Parra et al, 2004).

Este documento oficial resultó, al momento de su publicación, ya conocido por quienes debían aplicarlo en las aulas, puesto que sus propuestas fueron circulando por los ámbitos de capacitación de maestros bajo la forma de documentos de actualización curricular (en el período 1992-2004) y de Pre Diseño Curricular (1999) (Deriard, 2020a).

Es en referencia a la línea didáctica que prevalece en este documento, y los que lo preceden en el período de producción de este, en donde nos vamos a detener.

El nacimiento de una comunidad de investigadores en Didáctica de la Matemática, punto de anclaje de un nuevo paradigma

En los documentos curriculares referidos en el punto anterior podemos vislumbrar un segundo quiebre, el cual será el punto de anclaje de un nuevo paradigma, en conjunto con la creación de una comunidad científica, en el sentido propuesto por el historiador de la ciencia, Tomas Kuhn (1971), definido como *toda la constelación de creencias, valores, técnicas, etc., que comparten los miembros de una comunidad dada*.

Como señala Arostegui (2004), la historia *casi presente* debe poder rastrearse en el pasado, además de poder situarse en un punto de ruptura reconocible. El historiador, nos indica que en todo presente es posible encontrar una precisa matriz histórica, un nudo esencial, un punto de anclaje. Es en conjunción a los dichos de Chartier (1996), que debemos tener muy en claro que cada momento histórico no expresa una totalidad homogénea, que el devenir histórico no siempre está organizado como una continuidad; que los hechos no necesariamente se encadenan y engendran en un flujo ininterrumpido que permite decidir que uno es causa u origen del otro. Con el afán de no sucumbir a la

quimera del origen (Chartier, 1996) es que recurrimos al concepto de paradigma y comunidad científica kuhnianos. Como indica Lorenzano (1995), es importante determinar los criterios de selección que transforman un conjunto de datos entrecruzados y sin orden en un relato racionalmente estructurado de los hechos de la Ciencia. Para ello es necesario utilizar esquemas interpretativos mediante los cuales se pueden comprender el material histórico. Estos esquemas interpretativos no pueden provenir del sentido común, ni de la propia Ciencia, sino de la filosofía de la Ciencia. Kuhn nos proporciona un instrumental analítico necesario para delimitar el momento donde se constituye una propuesta epistémica diferente, que hace a la historia disciplinar.

En esta disertación se muestran cuáles fueron los indicios, las huellas que muestran el cambio de paradigma manifiesto en el Diseño Curricular de la Ciudad de Buenos Aires del año 2004, paradigma que fue anticipado más de 10 años y plasmado en los documentos, oficiales, elaborados por los equipos de currícula de matemática que produjeron dicho Diseño Curricular modificando totalmente la prescripción oficial acerca del modo de enseñar matemática en el nivel primario.

Concluimos que tal quiebre se debió a la adopción de un nuevo paradigma surgido en Francia como disciplina científica, denominado Didáctica de la Matemática (DM). Específicamente me refiero como punto inicial de ese paradigma a la Teoría de Situaciones Didáctica (TSD) de G. Brousseau, entendiendo que fue el paradigma adoptado en la Ciudad de Buenos Aires luego de que fuera importado al país por actores que conformaron los equipos de investigación que idearon y escribieron el Currículum del nivel primario, publicado en 2004. Postulamos así, a modo de hipótesis historiográfica, que *fue la constitución de este nexo teórico entre países, que cristalizó en una comunidad de didactas bajo la TSD, en el sentido de Kuhn, en Argentina, lo que llevó a una nueva propuesta de diseño curricular en matemática.*⁴

Recordemos que la noción de Kuhn de comunidad científica, como agente social colectivo para un objeto de investigación común, articula por primera vez, desde el punto de vista de la teoría de la Historia de la Ciencia, a sus factores internos y externos, cerrando la brecha entre los estudios formales y los sociales de la Ciencia (Lorenzano, 1995).

El camino de esta parte de la disertación será iniciando brevemente en la explicitación del surgimiento de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau,

⁴ Las hipótesis filosófico- historiográficas postuladas en este escrito son parte de una producción conjunta realizada con la Dra. Lucia Federico.

como disciplina científica en Francia, para luego poder trazar el recorrido histórico de la Didáctica de la Matemática en nuestro país. Para ello, será necesario:

- Clarificar cuáles fueron los postulados iniciales de la TSD.
- Evaluar si son esos mismos los que posteriormente aparecen plasmados en los documentos oficiales previos al diseño curricular del 2004, delimitando así un paradigma a imagen y semejanza de aquel surgido con la DM francesa.

Nos apoyaremos para ello en algunos supuestos epistemológico (Kuhn, 1971; Lorenzano, 1995) de forma tal de justificar el nacimiento de una comunidad científica en Buenos Aires, que tuvo como consecuencia el armado de un grupo de investigación bajo el paradigma de la TSD.

Clarificando los postulados iniciales de la TSD como nuevo paradigma *kunhiano*

Ahora bien, es momento de precisar los aspectos centrales desarrollados por Brousseau que nos permiten delimitar a la TSD como un paradigma, para así, caracterizarlo, de forma tal de hacer inteligible a dicha teoría en escritos posteriores, sean de Brousseau o de otros autores de la comunidad de didactas. Por lo hasta aquí dicho, nos es fácil señalar, en una primera instancia, que la TSD cumple con aquello que para Kuhn constituye un paradigma puesto que *la TSD configura la constelación, creencias y valores, de los procesos que ocurren en el fenómeno de aprendizaje de la matemática, como el conjunto de técnicas de aplicación o procedimientos para su concreción.*

Como indica Lorenzano (1995), es importante y necesario utilizar esquemas interpretativos mediante los cuales es posible comprender el material histórico. Estos esquemas interpretativos no pueden provenir del sentido común, ni de la propia Ciencia sobre la que se historiza, sino de la Filosofía de la Ciencia (Lorenzano, 1995).

Siguiendo al historiador Cesar Lorenzano, utilizaremos el instrumental analítico proporcionado por Kuhn, imprescindible para delimitar el momento donde se constituye una propuesta epistémica diferente, en el caso de esta disertación, la Teoría de Situaciones Didácticas, en Francia, en la década de 1970, y que impacta en Argentina, definiendo una nueva historia disciplinar (la didáctica de la matemática) en la ciudad de Buenos Aires en el período 1994-2004.

Lorenzano (1999) nos indica que Kuhn introduce el término de paradigma para designar la estructura que adopta el conocimiento científico. Su objetivo sería el de diferenciar el término *paradigma* del término *teoría*, pues éste señala una entidad

constituida únicamente por enunciados. Como todo término nuevo, el constructo *paradigma*, adquiere precisión en la medida en que su obra se refina.

Debido a innumerables críticas presentadas al término de paradigma, será que Kuhn ampliará el texto con una Posdata, fechada en 1969, en la que ampliará algunos conceptos en la búsqueda de definir claramente el término *paradigma*.

En dicha Posdata (Kuhn, 1969), llamará *matriz disciplinar* a lo que anteriormente llamó paradigma, avanzando, además en la precisión de este concepto, estipulando dos elementos que le son centrales (Lorenzano, 1999):

- Las *generalizaciones simbólicas*.
- Las *aplicaciones ejemplares -o ejemplos compartidos*.

Se llama *matriz disciplinar* a lo que anteriormente (Kuhn) llamó *paradigma* – desencantado por los malentendidos que rodearon a este término- aunque el uso social del lenguaje hizo que continuara empleándose en el sentido con el que lo introduce inicialmente, y se siga llamando paradigma esa entidad compleja que supera – conteniéndola- a la noción de teoría. En la posdata, Kuhn avanza en la precisión de este concepto, estipulando dos elementos que le son centrales, “*las generalizaciones simbólicas y las aplicaciones ejemplares –o ejemplos compartidos*” (Lorenzano, 1999).

Kuhn llamará *generalizaciones simbólicas* a aquellos enunciados muy generales acerca del campo de estudios, en el que se mencionan sus entes -aquellos objetos a los que se refiere-, y las relaciones más generales que se establecen entre ellos. En la terminología tradicional, correspondería a los enunciados teóricos centrales de una teoría dada.

Con la terminología de *aplicaciones ejemplares o ejemplos compartidos* Kuhn se referirá a las zonas de la realidad en las que se aplica las generalizaciones simbólicas y forman parte del patrimonio genuino de la comunidad científica -tanto como éstas- pues sin su especificación no se sabría cómo utilizarlas, ni a qué se refieren. Dicho, en otros términos, forman parte de su significado, y a ellas propone que se denomine *paradigma* en sentido estricto.

Las Generalizaciones Simbólicas en la TSD

Las *generalizaciones simbólicas*, como su nombre lo indica, son afirmaciones abstractas y generales, formas de comprender los fenómenos empíricos, que guían la investigación científica en un campo disciplinar. Podríamos compararlas a lo que para Lakatos es el núcleo duro de una teoría.

La TSD identifica que el aprendizaje de los sujetos alumnos, en la institución educativa es intencionalmente provocado por el maestro mediante la construcción de una situación didáctica (y dentro de ella, una situación adidáctica).

Así la generalización simbólica de la TSD propone que *el aprendizaje de la matemática escolar, aquella matemática traspuesta didácticamente (situación fundamental) de los matemáticos institucionalmente establecidos, se construye en el milieu según dos procesos que se entrecruzan entre sí:*

- *aquel proceso, parte de la situación adidáctica, de carácter contextualizada y particularizada, donde las interacciones (como las dialécticas de acción, formulación y validación) serán generadas entre los conceptos matemáticos traspuestos y el estudiante (o los estudiantes);*
- *aquel proceso, parte de la situación didáctica, de carácter generalizada y descontextualizada, donde las interacciones (devolución, institucionalización) serán generadas entre el docente y los estudiantes.*

*En este sentido, cada vez que se genere un proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, cada vez que el docente genere un milieu en sentido brousseauiano, ambas situaciones o partes de la generalización simbólica se pondrán en marcha.*⁵

Las soluciones ejemplares en la TSD

Con el nombre de soluciones ejemplares, Kuhn designa al conjunto de problemas modelo que los estudiantes encuentran a lo largo de su educación científica, que le sirven de base para aprender a aplicar la teoría a un nuevo conjunto de fenómenos naturales. De acuerdo con esta tesis, el científico nunca aprende conceptos, leyes y teorías en abstracto, sino a través de la práctica de resolución de problemas. Este ejercicio consiste en la percepción de semejanza entre un problema modelo y otro nuevo y es, lógica y psicológicamente, anterior a las “reglas de correspondencia”, que según el positivismo lógico eran indispensables para aprender la teoría y poder relacionarla con los datos de experiencia. Los ejemplares paradigmáticos se muestran como el medio que nos permitirán poner en relación una teoría con el mundo, sin necesidad de recurrir a un lenguaje neutral de observación que especifique los significados de los conceptos básicos de la teoría. Las aplicaciones paradigmáticas o ejemplares compartidos constituirán la

⁵ Este fragmento del texto es parte de un artículo en proceso de evaluación, producción conjunta con la Dra. Lucia Federico.

instancia concreta donde se pondrá en evidencia la conexión entre teoría y experiencia puesto que los científicos modelarán la solución de cada nuevo problema sobre otra que sus antecesores, dentro de la comunidad científica, utilizaron exitosamente (Kuhn, 1971).

En cuanto al nacimiento y desarrollo de la TSD, podemos observar una variada gama de ejemplos que el autor utiliza a modo de enseñanza de su teoría y de metodología asociada al trabajo dentro del aula, para una mejor comprensión de sus lectores y de los maestros que la aplicarán en sus clases. Brousseau utiliza variados ejemplos, reproducidos por otros académicos en artículos y recomendaciones didácticas orientadas a comprender la TSD por los docentes a cargo de clases.

Es interesante destacar que sólo algunos de estos ejemplos iniciales serán referenciados y/o reproducidos incansablemente por el autor y por una infinidad de estudiosos de la TSD, de acuerdo con lo que se observa en publicaciones desde los 70 hasta hoy.

En esta charla, solo referenciaré brevemente al denominado Puzzle de Brousseau, por ser aquel que se reproduce en los documentos curriculares y libros de texto y de la formación docente con mayor frecuencia.

La llegada de la TSD a los equipos de investigación de Buenos Aires. La historia del pasado reciente desde un enfoque externalista

Conforman una comunidad científica aquellos que practican una especialidad científica, hasta un grado no igualado en la mayoría de los otros ámbitos, que han tenido una educación y una indicación profesional similares y en el proceso, han absorbido la misma bibliografía técnica, sacando muchas lecciones idénticas de ellas. (Kuhn, 1971)

Existen variadas fuentes que prueban la llegada de las ideas de la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática a la Argentina. Se ha manifestado en la mesa redonda del día de 24 de noviembre del 2021 del CIHEM, en dos de las panelistas, Gema Fioritti y Dilma Fregona, como ejemplo de ello.

Mediante una interpretación de los aspectos externalistas o sociológicos que llevaron al asentamiento de este paradigma y de una comunidad de la TSD en estas latitudes, pudimos encontrar aquellas huellas que delinearon la llegada de la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática a la Ciudad de Buenos Aires, instalándose equipos de investigación locales bajo este paradigma. Por razones de tiempo no será posible detallarlos. Recordemos que la historia externa analiza los factores sociales,

políticos y económicos que inciden en la elaboración de las unidades epistémicas (Lakatos, 1971), en este análisis entendidas como paradigmas.

De acuerdo con el entrecruzamiento de fuentes provenientes de Argentina, México y Chile, se puede constatar que la TSD llega a la ciudad de Buenos Aires mediante un proceso de triangulación Francia, México, Argentina y a través de académicas, mencionadas algunas de ellas en la mesa redonda del VI CIHEM. Recordemos que estoy refiriéndome sólo a lo acaecido en la ciudad de Buenos Aires. Hubo otros equipos en otras latitudes argentinas, según se puso de manifiesto en la mesa redonda que se cita en este escrito y según indican otras fuentes orales.

Como conclusión, es posible afirmar que, a partir de encuentros de académicas como Irma Saiz, Cecilia Parra, además de otros estudiosos de la Didáctica o especialistas en la enseñanza de la matemática, citados por Patricia Sadovsky en el Coloquio por los 30 años de Investigación Educativa en Argentina (Sadovsky, 2015), se conformará un primer equipo de trabajo con el objetivo de estudiar la educación matemática y sus teorías, la TSD y su impacto en las aulas del nivel primario en la ciudad de Buenos Aires (Deriard, 2020b).

Los procesos y factores que llevan a esos encuentros son relevantes a la hora de determinar el modo en que se comienza a consolidar una *comunidad científica* de didactas de la matemática bajo la TSD en Argentina (Deriard, 2020b), entendiendo comunidad científica como quienes practican una especialidad científica, *hasta un grado no igualado en la mayoría de los otros ámbitos, han tenido una educación y una indicación profesional similares. En el proceso, han absorbido la misma bibliografía técnica y sacando muchas lecciones idénticas de ellas* (Kuhn, 1971).

Si bien este equipo inicial fue sufriendo variaciones en cuanto a sus miembros a lo largo de los años, podemos destacar un equipo de investigación conformado por Cecilia Parra, Irma Saiz y Patricia Sadovsky que influyó directamente sobre la formación inicial del maestro de escuela primaria con la escritura de los documentos del Programa para la Transformación de la Formación Docente para la Enseñanza (Parra et al., 1994), los que circularon en muchos de los institutos de formación de maestros de Argentina. Simultáneamente otro equipo, que suma a los ya mencionados investigadores el aporte de los jóvenes profesores Claudia Broitman y Horacio Itzcovich, tendrá la tarea de llevar adelante el proceso de investigación y la escritura de los documentos curriculares del período 1991- 2004, que confluirán en el Diseño Curricular de la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires en el año 2004 (Deriard, 2020b).

El análisis de los documentos oficiales, que llevaron a la escritura del Diseño Curricular de la Ciudad de Buenos Aires, para el Nivel Primario, en el área de Matemática, da cuenta de la apropiación de la TSD por parte del equipo mencionado, como una comunidad científica y, por tanto, con el surgimiento de un *paradigma/matriz disciplinar*, el de la TSD.

Generalización Simbólica y Ejemplares de la TSD en documentos oficiales de la formación docente. Un enfoque internalista de la HEM

Con el objetivo de encontrar las huellas que dan cuenta de la apropiación (Chartier, 1992; 1996) de la TSD por parte de los equipos mencionados en el párrafo anterior, es que me propuse interpretar los documentos oficiales del período 1994-2004 que influenciaron directamente en el currículo de la Ciudad de Buenos Aires.

Es posible citar como fuente de análisis al Programa de Transformación de la Formación Docente (PTFD), a nivel nacional y los documentos curriculares de Buenos Aires que son fuente para la escritura del Diseño Curricular para la Educación Primaria en Matemática (2004).

El PTFD, como programa de formación para formadores y docentes, fue implementado a nivel nacional. A pesar de haber comenzado el programa en 1991, recién saldrán a la luz los primeros documentos referidos al área de Matemática, para la formación de maestros en 1994. Estos documentos referidos a la enseñanza de la matemática, de autoría de Parra, Saiz y Sadovsky, van a convivir con los documentos surgidos desde la Secretaría de Currículo de la Ciudad de Buenos Aires que comenzaron a capacitar a maestros en ejercicio en 1992. Tendremos entonces los documentos emanados del PTFD, con la misión de formar a los futuros docentes, a nivel nacional y los documentos surgidos de la Municipalidad de Buenos Aires, dirigidos a los docentes en ejercicio, coincidentemente en el tiempo, coincidentemente (casi totalmente) con el equipo que inicialmente los formuló.

La generalización simbólica de la TSD se encuentra expresamente dentro de los documentos curriculares utilizados para capacitar a maestros y a futuros maestros del nivel primario. Esta conclusión se extrae luego de realizar la interpretación de los mismos realizando conjuntamente con la búsqueda de ejemplares, encontrándose en ellos el ejemplar denominado *puzzle* y otros ejemplares aportados por Dilma Fregona (tesista de

Brousseau en los 80-90) en el documento dedicado a la enseñanza de la geometría, tal como explícitamente se cita en el mismo.

CONCLUSIONES

En esta conferencia pretendí mostrar el estado del arte de la HEM en Argentina, y los pormenores de la cuestión metodológica que envuelve a dicho estado del arte. Además, a pesar del breve tiempo de exposición les muestro como una comunidad de didactas se construyó de acuerdo con el paradigma de la TSD, en la ciudad de Buenos Aires, confluyendo en la escritura del diseño curricular de matemática, para la escuela básica, acentuando los componentes internalistas y externalistas de la historiografía de la ciencia. Logramos entrecruzar fuentes primarias y secundarias, además de la Memoria de muchos de los actores involucrados, en un proceso hermenéutico que derivó en dicha Historia.

Mediante el análisis de documentos oficiales, entrevistas y fuentes secundarias, pudimos constatar que el diseño curricular 2004 para la enseñanza primaria de la Ciudad de Buenos Aires surge como consecuencia de más de 10 años de producción de materiales curriculares para la formación inicial y continuada de maestros, siendo originados en investigaciones a modo de Ingenierías Didácticas y de reflexiones constantes de grupos de investigación propios de los modos investigativos de la Teoría de Situaciones Didácticas, de Guy Brousseau, generando una comunidad de didactas bajo dicho paradigma importado. Identificamos en los escritos originales de la TSD la generalización simbólica postuladas por Brousseau y los ejemplares paradigmáticos brousseauianos,

Como señala Lorenzano (1999, p. 9):

Kuhn insiste que la manera en que un historiador visualiza el triunfo de un paradigma es mediante la comprobación del consenso que logra en la comunidad científica, que es simultáneamente el de la consolidación de esta última alrededor del paradigma –indicado entre otros elementos de juicio por la aparición de publicaciones especializadas en el tema, y de libros de texto.

La comunidad científica estudiada, según el análisis detallado en este escrito, según Kuhn, nos indica que, mediante un proceso investigativo previo, procedió a la escritura de los documentos curriculares que, por un lado (mediante los PTFD), normaron la formación de maestros a nivel nacional, y que por otro lado (mediante los documentos curriculares previos al Diseño Curricular de la Ciudad de Buenos Aires de 2004), normaron la enseñanza de la matemática en la Ciudad de Buenos Aires. Estos

documentos, fuente de estudio de formadores de maestros, de estudiantes de la carrera docente y de maestros, son la visualización social de que el paradigma de la TSD primó en el período de tiempo estudiado.

AGRADECIMIENTOS

A los entrevistados: Regine Douady, Elsa Bergadá, Cecilia Parra, Irma Fuenlabrada, Horacio Itzcovich, Patricia Sadovsky, David Block, Gema Fioritti y Dilma Fregona, por su generosidad; a los organizadores del evento, por confiar en mi investigación; a mis directores de tesis, la Dra. Lucia Federico y el Dr. Wagner Rodrigues Valente, por sus enseñanzas, sus correcciones y su paciencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arostegui, J. (1995). *La investigación histórica, teoría y método*. Crítica.
- Arostegui, J. (2004). La historia del presente: ¿una cuestión de método? En: S. A. Cabello & J. M. Delgado (Coords.), *Actas del IV Simposio de Historia Actual* (pp. 41-76). Instituto de Estudios Riojanos.
- Broitman, C., & Itzcovich, H. (1992). *Taller de Resolución de Problemas, Tercer Ciclo*. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Subdirección de Currículo.
- Broitman, C., Itzcovich, H., Quaranta, M., & Sadovsky, P. (2001). *Documento 6. Acerca de los Números Decimales. Una secuencia posible*. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Dirección de Currícula.
- Brousseau, G. (1972). *Processus de mathématisation. La mathématique à l'Ecole Élémentaire*. APMEP.
- Brousseau, G. (1978). L'observation des activités didactiques. *Revue Française de Pédagogie*, 130- 139.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), (pp. 33-115).
- Brousseau, G. (1994). Los diferentes roles del maestro. En: C. Parra e I. Saiz (Comps.), *Didáctica de Matemáticas*. Paidós.
- Brousseau, G. (1999). *Education and didactique of mathematics* [Conferencia plenaria]. Congreso de Aguas Calientes, Méjico.
- Castro, A., Mosciaro, H., Parra, C., & Saiz, I. (1992). *Los niños, los maestros y los números. 1º y 2º grado*. Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación.

Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.

- Chartier, R. (1992). *El mundo como representación*. Gedisa.
- Chartier, R. (1996). *Escribir las prácticas*. Manantial.
- Chartier, R. (2007). *La historia o la lectura del tiempo*. Gedisa.
- Deriard, A. (2020a). Manuales en Buenos Aires (1967-1987) en la búsqueda de una “vulgata escolar”. Racconto de un proceso de iniciación a la investigación. *Revista História da Educação*, 24, e99373.
- Deriard, A. (2020b). Llegada de las ideas de la Didáctica de la Matemática Francesa a los documentos oficiales de la Municipalidad de Buenos Aires. *Historia de la Educación*, 39, 157-175.
- Diker, G. & Terigi, F. (1995). El PTFD: Un balance todavía provisorio pero ya necesario. *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*, v.4, (pp. 78-91).
- Douady, R. (1995). Nacimiento y desarrollo de la didáctica de las matemáticas en Francia: Rol de los IREM. En: M. Artigue, R. Douady, L. Moreno, & P. Gómez (Eds.), *Ingeniería didáctica en educación matemática (1-6)*. Una empresa docente.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas* (27ª reimpresión). (C. A., Trad.). Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, I. (1971). *La metodología de los programas científicos de investigación*. Alianza Universidad.
- Lakatos, I. (1978). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Tecnos.
- Lorenzano, C. (1995). *Cinco tesis para la historia de la ciencia* [Conferencia]. Actas de las Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas, UBA. www.clorenzano.com.ar/Historia_files/cincotesis.pdf
- Lorenzano, C. (1999). La concepción de la ciencia de Thomas Kuhn. En: E. Scarano (Ed.), *Metodología de las ciencias sociales* (pp. 221-244). Ediciones Macchi.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1994). *Número y sistema de numeración: Documento curricular*. Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1994). *Didáctica de la Matemática, una disciplina que postula su autonomía para abordar un objeto específico*. Ministerio de Cultura y Educación.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1995). *Enseñanza de matemática: Documento curricular*. Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Broitman, C., & Itzcovich, H. (1995). *Matemática. Documento de trabajo N°*

- 1- *Actualización Curricular*. Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Parra, C., Broitman, C., & Saiz, I. (1996). *Actualización Curricular Matemática. Documento 2*. Dirección de Currícula. Secretaría de Educación de la ciudad de Buenos Aires.
- Parra, C., Broitman, C., Itzcovich, H., & Sadovsky, P. (1997). *Matemática. Documento de trabajo N° 4. Operaciones*. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Parra, C., Broitman, C., Itzcovich, H., & Sadovsky, P. (1998). *Matemática. Documento de trabajo N° 5. Geometría segundo ciclo*. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Parra, C., Broitman, C., Itzcovich, H., & Sadovsky, P. (1999). *Pre Diseño Curricular para la Enseñanza Primaria. Área Matemática*. Secretaría de Educación Ciudad de Buenos Aires.
- Parra, C., & Saiz, I. (1994). *Didáctica de Matemática, aportes y reflexiones*. Paidós.
- Parra, C., Sadovsky, P., Broitman, C., & Itzcovich, H. (2004). *Diseño Curricular de Matemática para la educación primaria. Área de Matemática*. Secretaria de Educación de la Ciudad de Buenos Aires.
- Sadovsky, P. (27 de mayo de 2015). *Estado de la situación investigativa en enseñanza de la matemática 1985-2015* [Mesa redonda]. Coloquio 30 años de Investigación Educativa en Argentina. <https://youtu.be/eRvXTzGiPDg>. 2015
- Saggesse, N. (1986). *Evaluación del Diseño Curricular de 1981 de la Ciudad de Buenos Aires*. Secretaría de Educación de Buenos Aires.
- Scaglia, S & Kiener, F. (2013). Aportes sobre el estado actual de la Educación Matemática en Argentina. *Revista Binacional Brasil Argentina*, v. 2, n° 2, (25-47)
- Valente, W. (2007). História da educação matemática: Interrogações metodológicas. *REVEMAT*, 2(1), 28-49.
- Villarreal, M. & Esteley, C. (2002). Una caracterización de la Educación Matemática en Argentina. *Revista de educación matemática*, v.17, n° 2, (18-43)



ISBN: 978-980-7839-02-0



CONFERENCIA ESPECIAL

LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y LA CULTURA MATERIAL DE LA ESCUELA¹

THE HISTORY OF MATHEMATICS EDUCATION AND THE MATERIAL CULTURE OF THE SCHOOL

Dolores Carrillo Gallego²
Universidad de Murcia (España)

RESUMEN

El objetivo de la conferencia es presentar cómo las investigaciones sobre la cultura material de las instituciones educativas contribuyen al conocimiento de lo que ha sido la enseñanza de las matemáticas en el pasado. Antonio Viñao considera la cultura material de la escuela como uno de los aspectos que conforman la cultura escolar, y se refiere al entorno físico-material y a los objetos relacionados con la escuela: «espacios edificados y no edificados, mobiliario, material didáctico y escolar, etc». Los centros de memoria, como el CEME y el GHEMAT así como los diversos tipos de museos pedagógicos contribuyen a la preservación de ese patrimonio escolar cuyo estudio puede establecer relaciones entre los objetos y las prácticas educativas, permitiendo un acercamiento a la «caja negra» del aula, a las variadas actividades que se llevaban a cabo en las aulas para el aprendizaje de las matemáticas. Y es que los objetos escolares nos interrogan sobre lo que realmente se hacía en el aula, y para responder a ese cuestionamiento hay que mirar el objeto desde diferentes perspectivas. En la conferencia se comentarán algunas investigaciones que utilizan material escolar y las cuestiones que se han generado a partir del contraste de diversos tipos de fuentes históricas.

Palabras clave: Historia de la Educación Matemática. Cultura material escolar. Educación matemática. Material escolar. Ábaco.

LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA CULTURA MATERIAL DE LA ESCUELA

La conferencia se centra en un enfoque historiográfico que atiende a la cultura material de la escuela, lo que también se expresa como las materialidades de la escuela. Es un enfoque que emerge del cambio que supuso en la historiografía el interés por la cultura escolar, que Dominique Juliá define como «un conjunto de normas que definen los conocimientos a enseñar y los comportamientos a inculcar, y un conjunto de prácticas que permiten la transmisión y asimilación de esos conocimientos y la incorporación de esos procedimientos» (Juliá 1995, p. 354). De esta forma, se ha producido una ampliación

¹ Para visionar la realización de esta conferencia en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/pmcfZ6Ojs90>

² Doctora en Educación. Universidad de Murcia (España). Profesora Titular de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Murcia (España). Facultad de Educación. Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia, España. Email: carrillo@um.es

en el campo de la Historia de la Educación, con nuevos interrogantes que necesitan, por un lado, la utilización de nuevas fuentes pero también del cruce de los datos obtenidos por cada una de ellas en relación con el hecho histórico estudiado.

En este enfoque, una de las cuestiones que han adquirido relevancia ha sido la investigación de las prácticas escolares, lo que sucede en las aulas. Pero no es fácil conocer cuál ha sido el funcionamiento real de las aulas, lo que se ha denominado la «caja negra» de la escuela, cuáles han sido las acciones de profesores y alumnos en el aula.

Una forma de acercamiento a esa «caja negra» ha sido a través de la identificación de los objetos que había en el aula y el análisis de su potencial y de su uso. Sjaak Braster, Ian Grosvenor y María del Mar del Pozo consideran que los útiles escolares son uno de los tipos de artefactos dentro de la caja negra del aula, «artefactos culturales, que se refiere a las cosas creadas por los seres humanos (fuera del aula) que da información sobre la cultura de su creador y usuarios» (Braster et al. 2011, pp. 16-17). Antonio Viñao (2002, p. 75) también considera especialmente los materiales didácticos, que podían ser contruidos y comercializados por diversas casas comerciales que utilizaban catálogos de sus productos para su difusión.

La ampliación del campo que implica la consideración de la cultura material de la escuela y la consideración como fuentes históricas de los objetos que se encontraban en las aulas ha planteado la cuestión de la recolección, la conservación y la catalogación de esos objetos que, en muchas ocasiones, han sido considerados de poco valor y destruidos. Ese ha sido el destino de cuadernos, útiles de escritura, pupitres, pizarras, mapas, carteles, etc. La investigación en el ámbito de la cultura material de la escuela está condicionada por el acceso a dichas fuentes que, en muchas ocasiones, se han conservado en museos o en centros de memoria. Los propios historiadores de la cultura material de la escuela han realizado ese trabajo de recogida, conservación y estudio de objetos escolares de distinto tipo y han propiciado la creación de instituciones para la salvaguarda del patrimonio escolar, como el GHEMAT en Brasil (Valente 2020), el Centro de Recursos de Didáctica de la Matemática Guy Brousseau, en la Universidad Jaime I de Castellón, donde se encuentran los archivos del COREM (Centre d'Observation et de Recherche pour l'Enseignement des Mathematiques) (Orús & Fregona, 2020) o el Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa de la Universidad de Murcia (Carrillo *et al.*, 2020).

La atención al nuevo tipo de fuentes, su recolección, conservación y estudio, ha potenciado la creación de sociedades científicas especializadas como la Sociedad Española para el Estudio del Patrimonio Histórico-Educativo (SEPHE), creada en 2004;

la Rede Iberoamericana para a Investigação e a Difusão do Patrimônio Histórico-Educativo, la RIDPHE, en 2008; y más recientemente, en 2018, la Società Italiana per lo Studio del Patrimonio Storico-Educativo (SIPSE) (Vidal & Alcántara, 2021). También se han celebrado reuniones específicas, y ha dado lugar a publicaciones en libros y en revistas científicas. Hace poco, en el mes de julio de este año, la revista la *Educació i Història: Revista d'Història de l'Educació*, que se edita en Cataluña, publicó un monográfico dedicado al «giro material en Historia de la Educación», con aportaciones de investigadores de distintos países: España, Francia, Reino Unido, Italia, Brasil y Grecia.

LA CULTURA MATERIAL EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

En primer lugar, hay que tener en cuenta que, como señala Karp (2014), el campo de investigación de la Historia de la Educación Matemática, «hereda inevitablemente las técnicas y métodos desarrollados tanto en la educación matemática como en la historia (incluida la historia de la ciencia)» (p. 9) y por tanto, «el historiador de la educación matemática debe ser capaz de ver tales conexiones y dominar métodos de análisis tanto históricos como matemático-metodológicos» (p. 20).

En el ámbito de la Historia de la Educación Matemática, los primeros trabajos relacionados con la cultura material de la escuela han sido los estudios sobre los libros de texto de matemáticas. Los libros de texto son objetos que podían ser utilizados en los procesos de enseñanza y de aprendizaje escolares y su contenido, por ello, informa sobre qué matemáticas pudieron estudiarse en las instituciones educativas.

Actualmente se está prestando atención a los cuadernos escolares por considerarlos fuentes que permiten estudiar los contenidos matemáticos que, realmente, se abordaban en las escuelas. Los cuadernos escolares son materiales bastante perecederos y es importante la labor de recogida y catalogación que se está realizando en centros de investigación, museos y centros de memoria. El CEME de la Universidad de Murcia tiene una colección de unos 2000 cuadernos, no todos catalogados, que han sido utilizados en investigaciones de Historia de la Educación Matemática.

Otros trabajos se refieren a objetos que estuvieron presentes en las aulas y que se han conservado, en muchas ocasiones, en museos de educación o de memoria educativa. En la conferencia se hará referencia a la investigación sobre algunos de los objetos que han estado presentes en aulas de enseñanza primaria, asociados a la enseñanza de las

matemáticas en esos niveles y que han sido estudiados por el grupo de investigadores de la Universidad de Murcia, como el ábaco (Carrillo, 2007, 2017, 2018; Carrillo *et al.*, 2021) o los materiales de la *Maison des petits* de Ginebra (Carrillo & Olivares, (2020).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Braster, S., Grosvenor, I. & del Pozo Andrés, M.M. (2011). Opening the Black Box of Schooling Methods, Meanings and Mysteries. En S. Braster, I. Grosvenor & M. M. del Pozo (Eds.), *The Black Box of schooling. A Cultural History of the Classroom* (pp. 9-18). Peter Lang.
- Carrillo Gallego, D. (2007). *La Metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes*. Universidad de Murcia.
- Carrillo Gallego, D. (2017). La representación visual de los ábacos en los catálogos de material de enseñanza. En P. L. Moreno & A. Viñao (Eds.), *Imagen y educación. Marketing, comercialización y didáctica (España, siglo XX)* (pp. 145-154). Morata.
- Carrillo Gallego, D. (2018). Los catálogos de material escolar como fuente de la historia de la educación matemática: el caso de los ábacos. *Historia y Memoria de la educación* 7, 573-613. <https://doi.org/10.5944/hme.7.2018.18638>
- Carrillo Gallego, D. & Olivares Carrillo, P. (2020). La difusión de los juegos de la 'Maison des petits' en España. *Revista História da Educação*, 24: e99354. <https://doi.org/10.1590/2236-3459/99354>
- Carrillo Gallego, D., Moreno Martínez, P.L. & Sánchez-Jiménez, E. (2020). El Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME) de la Universidad de Murcia y la investigación en historia de la educación matemática. *Historia y Memoria de la Educación* 11, 615-646.
- Carrillo-Gallego, D., Maurandi-López, A. & Olivares-Carrillo, P. (2021): From Pestalozzi's *intuition principle* to classrooms: the counting frame and innovations in the teaching of mathematics (Spain, nineteenth century). *Paedagogica Historica*. <https://doi.org/10.1080/00309230.2021.1906713>
- Juliá, D. (1995). La cultura escolar como objeto histórico. *Paedagogica Historica*, serie suplementaria (I), 353-382.
- Karp, A. (2014). The History of Mathematics Education: Developing a research methodology. En A. Karp & G. Schubring (Eds.), *Handbook on the History of Mathematics Education* (pp. 9-24). Springer.
- Orús Báguena, P. & Fregona, D. (2020). Huellas del COREM y la TSD en el desarrollo de la didáctica de la matemática en España y Argentina. *Historia y Memoria de la*

Educación, 11, 553-594. <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.25049>

Valente, W. R. (2020). O GHEMAT Brasil e a pesquisa coletiva em história da educação matemática. *Historia y Memoria de la Educación*, 11, 595-613. <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.24266>

Vidal, D.G. & Alcântara, W. (2021). The material turn in the history of education. *Educació i Història: Revista d'Història de l'Educació*, 38, 11-32. <https://doi.org/10.2436/20.3009.01.262>

Viñao Frago, A. (2002). *Sistemas educativos, culturas escolares y reformas*. Madrid: Morata.

MESAS REDONDAS





ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

MEMORIAS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ARGENTINA¹

Alejandra Deriard²

Universidad Nacional de Tres de Febrero

Cecilia Crespo Crespo³

Instituto Superior del Profesorado Dr. Joaquín V. González

Edgardo Fernandez Stacco⁴

Universidad Nacional del Sur

Gema Fioritti⁵

Universidad Nacional de San Martín

Dilma Fregona⁶

Universidad Nacional de Córdoba

PRESENTACIÓN DE LA MESA

La Historia de la Educación Matemática en Argentina, un espacio de Memoria hacia la Historia

Alejandra Deriard

Al momento de aceptar el desafío de coordinar la realización de una mesa redonda acerca de la Historia de la Educación Matemática en Argentina, tenía

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: https://youtu.be/1iQz_Cza7Ok

² Doctoranda en Epistemología e Historia de la Ciencia por la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina. Profesora de Matemática. Licenciada en Educación, especialista en Educación Matemática. Formadora de futuros profesores en el Instituto Superior de Formación Docente “Bernardo Houssay” (Bernal, Buenos Aires, Argentina). Correo electrónico: aderiard@untref.edu.ar

³ Doctora en Ciencias y Maestra en Ciencias en Matemática Educativa, Profesora de Matemática y Astronomía. Docente en: Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”, Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico y UBA XXI (Buenos Aires, Argentina). Correo electrónico: crcrespo@gmail.com

⁴ Magister en Matemática, graduado en la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Realizó estudios de posgrado en la UBA, en Budapest, Varsovia y Clermont-Ferrand. Exiliado en Venezuela, fue profesor en la Universidad de Los Andes, Mérida. Correo electrónico: efernandst@yahoo.com.ar

⁵ Profesora de Matemática, Magister en Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas. Directora del CEDE (Centro de Estudios en Didácticas Específicas) en la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Integrante del Grupo Lunes, de la Universidad Pedagógica Nacional (UNIPE). Correo electrónico: gfioriti72@gmail.com

⁶ Profesora de Matemática (Instituto Superior del Profesorado, Rafaela, Santa Fe). Maestra en Ciencias en la Especialidad de Matemática Educativa, Sección Matemática Educativa, Instituto Politécnico Nacional (México, 1984). Doctora en Didáctica de la Matemática (Université Bordeaux I, Francia, 1995). Actualmente es Profesora Consulta por la Universidad Nacional de Córdoba. Correo electrónico: dilmmafregona@gmail.com

conocimiento, debido a mis investigaciones, de un escollo no menor: el campo de investigación de la Historia de la Educación Matemática, en Argentina, está emergiendo. Mis investigaciones a lo largo de más de 5 años en la búsqueda de escritos referidos a la Historia de la Educación Matemática en Argentina, muestran que el estudio referido a procesos histórico-educativos orientados a la enseñanza de la matemática en Argentina, viene asomándose muy tímida e intermitente, a diferencia del campo de la Educación Matemática, sobre las que sí se cuenta con múltiples resultados (Deriard, 2020). Esto se verifica en la inexistencia de grupos que investigan sobre la temática, en la carencia de congresos referidos a la HEM específicamente, en la inexistencia de algún espacio curricular en la formación inicial o posgraduación de profesores o maestros y en los espacios de posgraduación de profesores de matemática referidos a la HEM. A la fecha de esta mesa, solo se ha catalogado un Seminario dictado en 2018 y replicado en 2021, denominado “Historia de la enseñanza de las matemáticas en los sistemas educativos latinoamericanos: siglos XIX Y XX”⁷, dictado por el Dr. Martín Lerragalde en la Universidad Nacional de La Plata (Deriard, 2020).

Haciendo un relevamiento de los escritos encontrados acerca de la temática, en repositorios de universidades, bibliotecas y actas de congresos, de autores argentinos, son escasos y mayormente se apoyan en la Memoria de los hechos acaecidos. Es por este motivo que el modo de sortear el escollo enunciado al inicio del escrito haya sido apelar a la memoria de actores involucrados en la Historia de la Educación Matemática como actores de un pasado reciente, a sugerencia del Dr. Wagner Rodrigues Valente.

A la hora de introducir en la mesa de Argentina los términos Memoria e Historia, se hace necesario citar al filósofo francés Pierre Nora (1993), quien hace un detallado estudio de la distinción entre los registros de la Memoria y de la Historia. Nora indica que Memoria e Historia actúan en dos canales radicalmente diferentes, pero estrechamente relacionados. Para el filósofo, el registro de la Memoria deviene de lo afectivo, de lo psicológico y de lo emotivo; en un principio es individual, a diferencia de la Historia. La Memoria, además, es extremadamente voluble, juega muchos papeles y no tiene pasado, ya que por definición es un pasado siempre presente (Nora, 1993).

⁷ Dicho Seminario presencial fue parte de la [Especialización en Enseñanza de las Matemáticas para el Nivel Inicial y el Nivel Primario](#) de la Universidad Nacional de La Plata. En el caso del seminario 2018, fue abierto a interesados, ajenos al posgrado, contando con 24 inscriptos; mientras que en 2021 fue solo para inscriptos a la especialización (76 realizaron el seminario, aún en proceso de evaluación a la escritura de este artículo) y se realizó de manera virtual. Agradecemos a la Dra. Claudia Broitman por estos datos.

La Memoria de la Educación Matemática en Argentina, en tanto recuerdo de un pasado lejano o cercano, vivido o imaginado, ha sido patrimonio de grupos o de personajes individuales que experimentaron los hechos por sí mismos o por medio de la lente de otros.

En la exposición de cada uno de los panelistas de esta mesa, podremos observar cómo, por medio de la Memoria, se han ido dejando huellas, pruebas, las que luego, catalogadas como fuentes históricas, en algunos casos como memoria oral (como se observa en parte de los relatos de Dilma, Gema y Edgardo) o como documentos escritos (como detallan Cecilia, Edgardo y Dilma), serán las que permitirán mediante su control, comparación, entrecruzamiento, reconstruir los sucesos sobre la mesa de trabajo del historiador para poder integrarlos en un conjunto explicativo, cobrando un sentido histórico para la Educación Matemática.

La Memoria de la Educación Matemática Argentina, que se trae a esta mesa por intermedio de prestigiosos académicos de la Matemática y de la Educación Matemática, seguirá un camino cronológico, el de la Historia de algunos educadores matemáticos en Argentina y las teorías que los vinculan a lo largo de buena parte del siglo XX, en su mayoría foráneas. Los escritos de cada uno de los participantes de la mesa, resumen su exposición que fue mucho más rica que lo que en el escrito se puede apreciar. Este espacio de Memoria traído a esta mesa pretende ser parte del inicio formal de la escritura de la Historia de la Educación Matemática en Argentina, mostrando a la comunidad educativa que efectivamente esta disciplina está emergiendo.

Haciendo una breve reseña de los resúmenes presentados, los que fueron ubicados estratégicamente de forma cronológica en el escrito que conforma la mesa, se presenta en primer lugar el trabajo de autoría de Cecilia Crespo Crespo, quien traerá a la luz cómo los matemáticos Julio Rey Pastor (español), Luis Santaló (español) y Fausto Toranzos (argentino), se involucraron con la educación matemática argentina durante el S. XX, mostrando su interés y llevando a cabo acciones efectivas por mejorarla.

Seguidamente observaremos en el escrito de Edgardo Fernandez Stacco la influencia del matemático portugués Dr. Antonio Monteiro, quien precede a los Bourbaki en sus originales estudios acerca del análisis matemático y el álgebra, influenciando a las generaciones de estudiantes de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Destacamos que Edgardo Fernandez Stacco formó parte de la primera promoción de alumnos del Dr. Monteiro.

En el tercero y cuarto escrito, de la mano de Gema Fioritti y Dilma Fregona, se

dialoga acerca de la conformación, en los 70, de un grupo de investigación en la Universidad del Comahue, liderado por Luz Cerdeyra, dedicado a la Educación Matemática, en un principio bajo la influencia de los estudios de Zoltán Dienes, estudios que trae Luz Cerdeyra desde Canadá.

Gema Fioritti nos habla de los modos investigativos de dicho grupo y de su recorrido como investigadora hasta el presente, como Directora del Centro de Didácticas Específicas de la Universidad de San Martín.

Por último, Dilma Fregona, nos dialoga acerca de su recorrido como estudiante, académica e investigadora de la Educación Matemática, en Argentina, México y Francia, donde se doctora bajo la dirección de Guy Brousseau. En su escrito hace referencia a su iniciativa, junto a Pilar Orus, en la recuperación de documentos del Centro de Recursos en Didáctica de la Matemática (CRDM), algunos de ellos traducidos por la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), permaneciendo en línea hasta hoy para su libre utilización desde la web de FAMAF⁸.

Como conclusión del evento en vivo, en el espacio de preguntas y debido al poco tiempo restante para ello⁹, es de destacar que algunas de las preguntas de los participantes versaron principalmente acerca de la conformación de los grupos de investigación mencionados, además de la forma en que es posible la digitalización de los documentos en papel en las bibliotecas o centros de documentación, como se realiza en el CRDM, para facilitar su uso aún lejos del documento físico.

Los invito a asistir a la mesa redonda “Memorias de la Educación Matemática Argentina” y a leer los escritos de los académicos mencionados, con la dicha de participar del nacimiento de un nuevo campo de estudio, el de la Historia de la Educación Matemática Argentina.

CUANDO LOS MATEMÁTICOS COMENZARON A REFLEXIONAR SOBRE EL AULA DE MATEMÁTICA

Cecilia Crespo Crespo

Las actividades matemáticas son de distinta naturaleza. Hace Matemática el matemático que investiga, pero también el profesor que enseña y el alumno que

⁸ Disponibles gratuitamente en <http://edumat.famaf.unc.edu.ar/>

⁹ Se dejó en pág. 1 la dirección de e-mail de participantes de la mesa redonda para que el público interesado pueda realizar sus preguntas aún en diferido.

aprende. Otras actividades corresponden a la reflexión acerca de la Matemática; a través de la Filosofía de la Matemática o la Didáctica de la Matemática.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, algunos matemáticos manifiestan una legítima preocupación acerca las maneras que propician en el aula el aprendizaje de la Matemática. Realizaban su actividad académica desde la investigación en Matemática, pero no dejaron de mirar el aula, su dinámica y los actores involucrados.

Nos centraremos en cuatro matemáticos cuyas ideas y reflexiones, previas a la aparición y reconocimiento de la Didáctica de la Matemática en Argentina, fueron germen de esta disciplina.

Félix Klein (1849-1925)

Este matemático alemán investigó en Matemática Pura. Pero una de sus preocupaciones fue la enseñanza de la matemática. Para él, la Matemática que se enseñaba en la universidad no llegaba a la escuela, no era suficiente aprender Matemática para poder enseñarla. Se preguntó por la formación adecuada que debía darse a aquellos que se dedicarían a la enseñanza de esta disciplina, considerando que era insuficiente para enseñar en la escuela lo que se aprendía en la universidad, ya que los problemas que encontraría un docente son distintos de los que se le planteaban en la universidad (Klein, 2006). Identificó como fundamental en el marco de la formación docente, la reflexión sobre la Matemática escolar, proponiendo la introducción de cursos de metodología en la educación universitaria. Desempeñó un importante papel en organizaciones internacionales relacionadas con la Matemática y su enseñanza. Fue el primer presidente de ICMI ([International Commission on Mathematical Instruction](#)).

Las ideas de Klein dieron origen a la creación de institutos de formación de profesores en Argentina. En 1904 se creó en Buenos Aires el Instituto Nacional del Profesorado Secundario, que se transformaría en el actual Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”, constituido sobre las bases del Seminario Pedagógico (Souto *et al.*, 2004).

Julio Rey Pastor (1888-1962)

Nació en España y es considerado “*el matemático más influyente de la primera mitad del Siglo XX en la lengua española*” (Español González, 1997, p. 27). Su vida académica se desarrolló entre España y Argentina. Fue profesor en instituciones de

nivel superior y escribió libros de texto y de historia de la ciencia. Se interesó por la enseñanza de la Matemática en los distintos niveles (Español González, 1997), tratando de caracterizar qué debía ser tenido en cuenta en cada uno de ellos. En *Metodología y Didáctica de la Matemática Elemental* (Rey Pastor & Puig Adam, 1933), leemos:

"La enseñanza matemática en la escuela primaria tiene carácter predominantemente instrumental y se propone ante todo adiestrar a los alumnos en el cálculo numérico. Con la enseñanza secundaria se persigue moderadamente un fin predominantemente educativo a la par que se amplían ciertas nociones de la enseñanza primaria útiles para la vida, pero más bien por deficiencias y excesiva brevedad de aquella que por corresponder en verdad a este segundo periodo de formación humanística en el más amplio sentido de la palabra. Mientras en el primero la educación es un medio para llegar a los conocimientos, en el segundo son los conocimientos el medio necesario para llegar a la educación mental. La enseñanza superior persigue ya un fin profesional. (p.8)

Luis Santaló (1911-2001)

Nació en España y llegó a Argentina en 1939, donde desarrolló su vida académica. Fue Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, miembro de la Academia de Ciencias de Madrid y de Lima y Presidente del Comité Interamericano de Educación Matemática (ICME). Su área de investigación fue la Geometría integral. Publicó libros y en revistas especializadas realizó trabajos sobre educación y divulgación de la Matemática.

"En él, el investigador y el maestro iban de la mano. Así, en la década del 50, junto con un grupo de profesores de enseñanza media, a quienes asesora y para quienes dicta cursos especializados acercándolos a las nuevas corrientes que circulan por el mundo en estos temas, concibe un proyecto de renovación de la enseñanza de la Matemática en ese nivel. Decía: "El profesor debe conocer al alumno. Nada más que con mirar, ya se ve por los ojos si entiende o no entiende"". (Birman, 2004, pp.569-570)

En sus palabras (Santaló, 1966):

"Los profesores de hoy tienen la difícil misión de enseñar a tener curiosidad, a pensar por uno mismo y a perderle el miedo a los problemas, mucho más que a enseñar unos cuantos teoremas y unas cuantas reglas operativas que el alumno, si ha mantenido su mente ágil y una sólida preparación básica, podrá leer sin dificultad de cualquier libro o manual el día que lo necesite" (p. 55). "Hay que enseñar a los futuros profesores cómo llevar a cabo el estudio científico de la valoración de diversos métodos de enseñanza. Debe aprender a hacer encuestas y sacar de ellas consecuencias legítimas. Las futuras reformas de programas y planes de estudio ya no pueden basarse en la opinión particular o en la intuición de quienes ocasionalmente dirigen la enseñanza de un país; deben basarse en hechos avalados por el resultado de experiencias correctamente planteadas y científicamente". (p.57)

Fausto A. Toranzos (1938-2010)

Fue matemático en el área de Geometría de Convexidad, profesor en instituciones de nivel superior y Asesor Científico del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, en el Área de Evaluación de la Calidad Educativa. Publicó trabajos en su área de investigación. Fue expositor, conferencista y organizador en congresos acerca de la Enseñanza de la Matemática.

Hizo referencia al “*profesor guía de museo*”, cuya función es acompañar a un grupo de visitantes, con la misión de mostrarles algunas obras de arte y ensalzar su belleza; pero ni él ni los visitantes pueden tocar los cuadros y esculturas que se admiran, ni mucho menos intentar su reproducción (Toranzos, 1987). En una entrevista (NN, 1997) afirmó:

“La principal dificultad que encontramos nosotros para enseñar Matemática en la universidad es la tendencia a la pasividad de los alumnos. Para los alumnos aprender Matemática es ir a escuchar qué dice el profesor. Y eso no sirve para nada. Uno aprende Matemática haciendo Matemática, resolviendo problemas. No están habituados a operar con lo que están aprendiendo” (p.34). “El profesor que da clases en el colegio secundario tiene una formación que ha quedado desfasada en el tiempo. Una preparación que era buena hace 60 o 70 años. Y la Matemática es muy dinámica. El profesor secundario tendría que recibir una formación acorde con el desarrollo de las ciencias matemáticas”. (p. 35)

Toranzos nos explica:

“La enorme mayoría de los matemáticos profesionales enseñamos Matemática en las universidades, a nivel de grado o postgrado, o en institutos terciarios de formación docente (...) El deseo de mejorar nuestro propio desempeño profesional en este trabajo es la raíz de nuestro contacto con la Matemática Educativa”. (Toranzos, 2002, p. 26)

Didáctica Precientífica en Argentina

Estos matemáticos se caracterizaron por su formación matemática clásica y rigurosa. Su sensibilidad y preocupación didáctica los involucró con la educación llevándolos a cuestionarse acerca del aula de Matemática y brindando permanente apertura hacia el diálogo con profesores.

Esta etapa, correspondiente a la Didáctica Precientífica (Contreras, 2012), surge en un escenario en el que el docente transmite conocimiento, el estudiante recibe y aplica, pero con actores que miran críticamente esa dinámica. La Didáctica de la Matemática no tiene aún entidad propia ni es reconocida como ciencia, pero se comienza a problematizar el conocimiento matemático desde aspectos escolares.

Esta etapa no tiene el reconocimiento que debiera. Es vital para la aparición de la Didáctica de la Matemática. Estos matemáticos contribuyeron a la reflexión sobre la construcción del conocimiento matemático en el aula y la formación del profesor de Matemática.

**DR. ANTONIO A. MONTEIRO: EDUCADOR Y MAESTRO.
RECONOCIMIENTO DE UNA PRIORIDAD**

Edgardo Fernandez Stacco

Antonio A. Monteiro, licenciado en Lisboa en 1930, obtuvo una beca para doctorarse en la Sorbona, título que recibió en 1936, bajo la dirección de Maurice Fréchet. Durante ese período tuvo como compañeros y profesores lo más destacado de los matemáticos franceses de esa época.

A su regreso a Portugal, presentó un trabajo bajo el título “*Ensayo sobre los Fundamentos del Análisis General*”, para optar al premio Artur Malheiros instituido por la Academia de Ciencias en 1938.

Jean Pierre Kahane, opinó sobre su obra:

Los trabajos de Antonio Monteiro pertenecen a la historia mundial de la matemática. Cubren una gran variedad de tópicos, desde el análisis clásico a la topología y desde el álgebra avanzada a la lógica en dos capítulos más modernos. Algunos provienen de cursos y presentaciones sintéticas, pero la mayoría de ellos son trabajos de investigación. [...] Más allá de su valor intrínseco esos trabajos son un testimonio de una edad y una vida excepcional. Están escritos en cuatro países diferentes: Francia, Portugal, Brasil y Argentina. Monteiro fue fundador de revistas matemáticas y de varias instituciones matemáticas, primero en Portugal y luego en América Latina. Tuvo que emigrar de Portugal debido al régimen de Salazar, primero a Río de Janeiro, donde lo alcanzó el largo brazo del fascismo portugués. Fue afectado también por el régimen militar argentino. Su vida testifica el eslabón entre la batalla por la ciencia y la batalla por la libertad”.

Entre 1945 y 1948 fue profesor de Análisis Funcional en la Universidad de Río de Janeiro donde enseñó Topología General, Análisis Funcional y Conjuntos Ordenados, Reticulados y Álgebras de Boole.

Arribó a San Juan, Argentina, en 1949 y a mediados de 1957 se hizo cargo del Instituto de Matemática de la recién creada Universidad Nacional del Sur, donde dio forma a varias de sus ideas, entre ellas, la creación de una Escuela de Lógica Matemática, reconocida en todo el mundo. Se hizo cargo de la confección del programa de estudios para la Licenciatura en Matemática, sobre bases modernas. Al respecto,

Eduardo Ortiz, quién recopiló toda su obra conocida en 2008, dice: “Allí inicia una profunda renovación de la Licenciatura, con impacto en toda la Argentina”.

Volviendo a su ensayo, Monteiro se refería en uno de sus informes como becario, que “asume la misión de estudiar en París la organización de un Centro de Estudios Matemáticos que tendría entre otros el resurgimiento completo de los estudios matemáticos portugueses”. Esa idea fundante fue la que lo acompañó en todos los lugares donde desarrolló su fecunda actividad.

Monteiro describe a continuación el contenido del ensayo el que, con cerca de 180 páginas, consiste de cuatro capítulos: La teoría de los conjuntos abstractos (13 p.); el Álgebra abstracta (52 p.), Topología Abstracta, (72 p.) y Análisis Abstracto o Análisis General (28). Cierra el trabajo diciendo:

“Si con la realización de este trabajo conseguimos llamar la atención de jóvenes estudiosos de nuestro país para la importancia siempre creciente del Análisis General, fundado por Fréchet, cuyos métodos tienden a dominar la estructura de la matemática moderna, podemos considerar que nuestro objetivo ha sido logrado porque pensamos que en estas condiciones servimos a la ciencia de una manera general y a los estudiosos portugueses en particular. Por esta razón presentamos este trabajo a la Academia de Ciencias de Lisboa para el concurso del Premio Científico Artur Maheiros de 1938”.

En realidad, M. Fréchet fue el primero en proponer en su tesis de 1906 bajo la dirección de Jacques Hadamard (1865-1963) un abordaje abstracto del Análisis Matemático basado en estructuras generales, a saber: la clase (L) espacios de convergencia; clase (E) espacios con una distancia denominados espacios métricos, por F. Hausdorff en 1914, como una subclase de espacios topológicos y clase (V) una generalización de los espacios (E) munido de “entornos”.

Lamentablemente, el ensayo de Monteiro permaneció oculto en los anaqueles de la Academia hasta que en una restructuración se encontraron cuatro ejemplares del mismo, de los seis que solicitaba la Academia, a finales de 2015. José Francisco Rodrigues, en una comunicación a la Academia (Tomo XLVII, Vol. 2, 2020) manifiesta que las nuevas ideas abstractas son descriptas y caracterizadas por Monteiro en su ensayo, son notables y representan un programa significativo, y ciertamente, independiente y desconocido del colectivo de los matemáticos, que bajo el nombre de Nicolás Bourbaki estaban por crear sus Elementos de Matemática, que sólo se comenzarían a publicar en París en 1940 (Rodrigues, 2020).

André Weil [1906-1998] uno de los fundadores de Bourbaki más influyentes registra el espíritu de su época al escribir (Corrales, 1999).

“Para establecer las ideas a considerar por Bourbaki se hizo un significativo progreso con la adopción de la noción de estructura y de la noción relacionada de isomorfismo. Retrospectivamente estos dos conceptos parecen comunes y bastantes cortos sobre el contenido matemático, a menos que se agreguen las nociones de morfismo y categoría. En tiempos del comienzo de nuestro trabajo estas nociones arrojaron nueva luz sobre los sujetos que aún permanecían envueltos en cierta confusión: aún el significado del término “isomorfismo” varía de una teoría a otra. Hay estructuras simples, como la de grupo, espacio topológico, etc., y otras estructuras más complejas, desde los anillos a cuerpos, que en mi conocimiento no han sido considerados por nadie antes de Bourbaki, y era algo que debía ser explicitado”.

El objetivo del grupo de aquellos egresados de la Escuela Normal Superior de París, era escribir un nuevo curso de Cálculo Diferencial e Integral, bajo la forma de un tratado moderno de Análisis Matemático en sustitución de los clásicos Cours d'Analyse de la escuela francesa. Después de varias reuniones y discusiones, el grupo Bourbaki evolucionó hacia una presentación axiomática abstracta de algunas generales y esenciales, “las estructuras fundamentales del análisis” cuyos cuatro primeros libros constituyen los Éléments de Mathématique, a saber:

Libro I: Teoría de conjuntos (Fascículo de Resultados). París, 1939 (en realidad 1940).

Libro II: Álgebra (Estructuras algebraicas). París, 1942.

Libro III: Topología General (Capítulos I y II). París, 1940.

Libro IV: Topología General (Capítulo III y IV). París, 1942.

Comparando la estructura de estos cuatro capítulos y de las respectivas secciones del ensayo de Monteiro (también cuatro), sorprende por la coincidencia de su encuadramiento e igualmente por la superposición de muchos de sus contenidos.

Monteiro en sus clases mencionaba al grupo Bourbaki, seguramente por modestia, y nunca aludió a su trabajo pionero de 1938. Podemos entonces afirmar, que, como los primeros alumnos del Dr. Monteiro en Bahía Blanca recibimos la educación proveniente de la Escuela Portuguesa de Matemática y no de la Escuela Francesa, que, aunque casi simultánea en ocurrencia común en muchos descubrimientos matemáticas, aparece en la literatura con una diferencia de unos dos años con los escritos del Dr. Monteiro.

Como expresamos antes, Monteiro desarrolló su Escuela de Lógica Matemática principalmente en Bahía Blanca. Su trabajo tenía como objetivo principal el desarrollo de la Informática, que estaba totalmente en pañales. Recordemos que la primera

computadora, la Clementina, llegó a la UBA, traída por Manuel Sadovsky en 1960. En la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, ocurrió en 1980.

Sin embargo, Monteiro fue pionero también en este aspecto. En 1958 llegaron al Instituto de Matemática Helena Rasiowa y Román Sikorski, quienes dictaron cursos y seminarios sobre Teorías Matemáticas Formalizadas y Álgebras de Boole y Topología. Ambos integrantes de la Academia Polaca de Ciencias. Al año siguiente fue contratado Jean Porte, de París, quién desarrolló una gran tarea con sus Funciones Recursivas.

Los primeros cursos de Informática en la UNS los dictaron jóvenes cooperantes franceses de la Universidad de Grenoble, entre 1970 y 1973. En 1972, se reunió en Bahía Blanca, la Tercera Reunión Iberoamericana de Educación Matemática.

En la conferencia inaugural su presidente Marshall Stone, se refirió a los principales temas de la reunión, precisamente el tema I era la computación y su enseñanza en los distintos niveles. Mencionó como cuestiones importantes los “estudios profundos de lógica matemática, lenguajes naturales y artificiosos, teoría de las funciones recursivas y teoría de autómatas.

Vemos que Monteiro, sin haber visto nunca una computadora, tenía muy claro cuáles eran las nociones lógicas necesarias para su instrumentación, propiciando, como en este caso que mencionamos, 14 años antes de la mención de Stone, el curso de J. Porte sobre Funciones Recursivas. Y Stone, además, lo mencionaba como necesidad a futuro, y no como una realidad inmediata.

Tuvimos pues el privilegio de asistir a las enseñanzas de un verdadero maestro, precursor e investigador brillante. Lamentablemente, nunca pudo desarrollar su actividad creadora en su segunda patria, Portugal, ya que él, habiendo nacido en Angola, donde su padre era oficial del ejército, se consideraba profundamente africano, y unido a su destino.

El Dr. Antonio A. Monteiro fue el primer profesor emérito de la Universidad Nacional del Sur.

REFLEXIONES SOBRE LA CONSTITUCIÓN DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Gema Fioritti

En esta ponencia hago una reflexión sobre los comienzos de la constitución de un grupo de docentes de matemática preocupado por mejorar la educación matemática

en la escuela pública obligatoria, radicado en la Universidad Nacional de Comahue, una universidad regional que comprende las provincias de Río Negro y Neuquén en el norte de la Patagonia Argentina.

En el año 1972 Luz Cerdeyra, regresa a Argentina desde Sherbrooke, Canadá con el título de Magister en Psicometría, habiendo estudiado con el Dr. Zoltan Dienes. Presenta un proyecto a la recientemente creada Universidad, para realizar estudios de mejora de la enseñanza de la Matemática en el nivel primario tomando como referencia las teorías aprendidas en Canadá. Comienza las actividades en la Facultad de Ciencias de la Educación, en Cipolletti, al mismo tiempo que se establecen vínculos con el Consejo de Educación de la Provincia de Río Negro para designar una escuela, donde comenzó una experiencia en enseñanza de la matemática.

Ese mismo año viajo a Alemania, incorporándome a un grupo perteneciente al ISGML (International Study Group for Mathematics Learning) en la Pädagogische Hochschule Heidelberg, que también pone en obra las ideas de Dienes en una escuela primaria. A mi regreso en 1975, me incorporo al grupo que comenzó a denominarse a sí mismo Grupo de Psicometría.

El Grupo amplía las experiencias de enseñanza de la matemática en una “escuela experimental”, en J. J. Gómez, localidad cercana a la ciudad de General Roca, Río Negro. Ahora podemos pensar a esa escuela como un laboratorio donde se prueban actividades que se analizan y estas experiencias se constituyen en el sustento para organizar la capacitación docente.

Por medio de un convenio entre la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Comahue y la Provincia de Río Negro realizamos un proyecto que tuvo como finalidad formar “docentes multiplicadores” que comunicarían en sus localidades los resultados de las experiencias. El proyecto contó con el apoyo de supervisores y directores de todas las escuelas primarias quienes habían participado previamente de reuniones con los integrantes del Grupo de Psicometría. De este modo se trató de comunicar a todos los docentes de nivel primario de la provincia los resultados obtenidos. Esta dinámica de trabajo es lo que hoy podríamos encuadrar en innovaciones o investigaciones experimentales.

Durante la dictadura militar las universidades argentinas fueron intervenidas; el decano interventor de la Facultad de Ciencias de la Educación despidió a todos los integrantes del Grupo de Psicometría por considerarlo un “grupo pitagórico”. El Dr. Santaló, prestigioso matemático español, docente de la UBA, presidente de la UMA

y conoedor del trabajo del Grupo de Psicomatemática, intercede ante el rector logrando la restitución de todos los expulsados con la consiguiente destitución del decano.

Con el advenimiento de la democracia en 1983 la Universidad se normaliza. Ese mismo año el Grupo de Psicomatemática se institucionaliza en el IPEA (Instituto de Pedagogía Experimental y Aplicada) que integra también experiencias en otras áreas como Lengua, Artes, Ciencias. La universidad se democratiza, se crean los consejos directivos, se reorganiza el Sistema de Investigación que había sido desmantelado por la dictadura militar, especialmente en las áreas sociales. Las condiciones institucionales favorecen el acceso a subsidios de investigación que permiten mejorar el acceso a bibliografía actualizada y proveniente de otros países donde la Didáctica de la Matemática había comenzado a emerger como un campo de conocimiento científico. La lectura textos tales como *La Transposición Didáctica*, de Ives Chevallard (1991), *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática*, de Guy Brousseau (1986) e *Ingeniería Didáctica*, de Michele Artigue (1995), produce en los integrantes del grupo el interés por evolucionar hacia la investigación en la Didáctica de la Matemática Francesa.

En 1988 Dilma Fregona, integrante del IPEA, parte a la universidad de Bordeaux para realizar el doctorado bajo la dirección de Brousseau. Este hecho colaboró en la profundización del conocimiento de las investigaciones que se estaban produciendo en Francia.

En el año 1994 por un convenio entre la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA y la Embajada de Francia Guy Brousseau visita Argentina y la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNComa lo invita a Cipolletti. Fue una oportunidad excelente de estudiar sus aportes teóricos y discutir sus trabajos y los nuestros. Estos episodios nos enriquecieron y orientaron nuestras investigaciones en la línea de la Didáctica de la Matemática.

Por esas fechas comienza a constituirse un grupo en la Universidad de Buenos Aires (UBA), integrado en principio por Patricia Sadovsky, Mabel Panizza y Carmen Sessa, que va creciendo y más tarde, en los 2000 se integra a la Universidad Pedagógica Nacional (UNIPE). Hoy desarrollan investigaciones que aportan a la docencia y se nutren de ella. Participo del Grupo de los Lunes que trabaja desde hace varios años pensando la enseñanza de la matemática, diseñando propuestas y analizándolas en su funcionamiento.

Algunas profesionales que de algún modo tuvieron contacto con el Grupo de Psicomatemática de la Universidad del Comahue continuaron la difusión de las ideas y trabajos desarrollados en los lugares dónde se radicaron. Así Irma Saiz, que estuvo en los comienzos con Luz Cerdeyra. se integra a las Universidades Nacionales del

Nordeste y de Misiones, a la vez que produce publicaciones y libros de texto. Ana María Bressan crea el Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática en Bariloche, Río Negro. Dilma Fregona, doctorada bajo la dirección de Guy Brousseau, se incorpora a la FAMAF¹⁰ de la Universidad Nacional de Córdoba.

En lo que a mí respecta en el año 2000 me integro a la Universidad Nacional de San Martín, radicada en el conurbano bonaerense, para hacerme cargo de un seminario de Didáctica de la Matemática en la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Matemática. En 2002 se crea el CEDE (Centro de Estudios en Didácticas Específicas) en la Escuela de Humanidades de la UNSAM, hoy vinculado al CONICET donde continuamos realizando investigaciones y reuniones científicas, entre ellas la EDIMAT (Escuela en Didáctica de la Matemática) acciones que contribuyen a difundir y compartir investigaciones que se realizan en diferentes universidades argentinas y que constituyen una masa crítica importante en el campo.

Otro medio de comunicación de los trabajos son las publicaciones, en formato libro o revista, entre ellas “*En clave didáctica*”, de reciente creación en formato digital; les invitamos a visitarla y a publicar sus reportes de investigación.¹¹

A lo largo de este recorrido, que es un recorte de las producciones de la comunidad de Educación Matemática en Argentina, se ha mostrado como la producción de grupos integrados por docentes de escuelas e investigadores en Didáctica de la Matemática se ha desarrollado como un medio muy potente para estudiar cuestiones relativas al trabajo matemático en instituciones de diferentes niveles educativos.

RECORRIDO ACADÉMICO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Dilma Fregona

Mi participación en este panel, con colegas de Argentina, se propone recuperar diferentes experiencias personales y colectivas que se dieron en el transcurso de más de cuatro décadas y que, junto con el apoyo de las políticas públicas nacionales, contribuyeron a desarrollar el dominio de investigación que en la actualidad llamamos Didáctica de la Matemática o Educación Matemática. Cuando digo apoyo de políticas públicas, me refiero, en mi caso particular, a licencias con goce de haberes en cargos docentes y becas del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) de nuestro país,

¹⁰ Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba.

¹¹ Disponible en <https://www.unsam.edu.ar/escuelas/humanidades/en-clave-didactica.asp>

además de subsidios a proyectos de investigación con lugares de trabajo en universidades públicas; y, ya por fuera de mi historia personal, más becas para que las nuevas generaciones se sumen a la investigación en la didáctica de la matemática.

Yo no supe que existían estudios específicos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática sino hasta 1977, cuando comencé a trabajar en la Universidad Nacional del Comahue (UNComa) con la profesora Luz Cerdeyra y con Gema Fioriti, aquí presente. Sí conocía aportes de matemáticos (Klein, entre otros, y en nuestro país Rey Pastor, Monteiro, Santaló), pedagogos y psicólogos (Piaget, Aebli, Cuisenaire, Gattegno, Freinet), pero no como teóricos de campos específicos de problemas.

En la década de 1980 se empezaron a consolidar intercambios entre docentes de nivel secundario y universitario (no solo de la UNComa) con investigadores de otros países, y fue en ese contexto que viajé a México a estudiar en la Sección Matemática Educativa, dependiente del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN). Allí encontré profesores vinculados a autores anglosajones y también franceses, entre ellos Eugenio Filloy, Luis Moreno, Olimpia Figueras, Guillermina Waldegg, Shirley Bromberg, Fernando Hitt; y durante los dos años que residí allí (1982 y 1983), también tuve una inserción laboral en el Departamento de Investigaciones Educativas, otra dependencia del CINVESTAV, donde conocí a Irma Saiz (argentina, exalumna del secundario de Luz Cerdeyra) e Irma Fuenlabrada, que habían hecho la Maestría en Matemática Educativa. También pude trabajar con Grecia Gálvez, David Block, Elsie Rockwell y Antonia Candela. Grecia Gálvez ya estaba haciendo su doctorado con Brousseau, por lo que, durante ese período, él visitaba México y comenzamos a estudiar sus producciones.

Fue esa vinculación la que me permitió, en 1987, escribirle por correo postal a Brousseau para solicitar hacer el doctorado en Bordeaux. Él aceptó y, con beca de Conicet por dos años, partí en 1988 (luego regresé a terminar la tesis durante el año 1994). En ese período en Francia, participé del Centre d'observation et de recherches sur l'enseignement des mathématiques (COREM), creado en torno a la Escuela Michelet donde se confrontaban en el aula los desarrollos teóricos desplegados en el marco de la teoría de las situaciones didácticas. Los incontables intercambios con otros estudiantes de didáctica e investigadores (Pilar Orús, Eva Cid, Marie-Hélène Salin, Jean Marie Digneau, René Berthelot, Jacques Peres), con los maestros de la escuela (entre ellas, Nadine Brousseau, Denise Greslard y Christianne Destouesse), con los profesores de escuela normal que acompañaban la tarea docente, constituyeron un importante

espacio de formación. Además, participé en seminarios locales y nacionales, y escuelas de verano, donde exponían sus avances Gérard Vergnaud, Claire Margolinas, Alain Mercier, Yves Chevallard, Michele Artigue, Marie-Jeanne Perrin-Glorian, Raymond Duval, entre otros académicos.

Una preocupación permanente, tanto con el grupo del Comahue como en Córdoba, fue la difusión de traducciones, autorizadas por los autores, aunque no siempre corregidas por especialistas en idiomas. Es común, inclusive actualmente, que la mayoría de los docentes del sistema educativo obligatorio, e incluso de nivel superior, tengan dificultades para estudiar materiales producidos en idiomas que no son el propio. En la mayoría de los establecimientos no están dadas las condiciones institucionales para que puedan realizar ese tipo de formación, y personalmente considero que no solo es importante acceder a propuestas relativas a la enseñanza de la matemática, sino también conocer los fundamentos teóricos de tales propuestas.

Con el diploma de doctora, en 1995, y ya inserta en el Grupo de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba (FAMAF-UNC), compartí numerosos espacios nacionales e internacionales con otros grupos, con otras líneas de investigación y, en los últimos años, particularmente de problemáticas centradas en la formación de docentes que enseñan matemática. Las vinculaciones del grupo con otros países se fueron fortaleciendo, sobre todo con Brasil, Chile, Perú, Estados Unidos, España, Francia. De hecho, con mi colega Pilar Orús, profesora de la Universidad Jaime I de Castellón, España, seguimos trabajando en la consolidación y difusión de los materiales alojados en el Centro de Recursos en Didáctica de la Matemática (CRDM), creado a fines de 2010, con documentos cedidos por la Escuela Michelet de Talence, Francia. En soporte papel hay producciones grises de la Universidad de Bordeaux, planificaciones diarias, producciones individuales o grupales de alumnos, registros de observaciones, evaluaciones, criterios de corrección de las evaluaciones, todo ello relativo a los diferentes contenidos escolares. Esos documentos están clasificados por año lectivo y curso escolar, alojados en cajas de archivo en el repositorio de la universidad. Iniciamos un doble proceso: por una parte, el estudio de diversas temáticas del curriculum de la escuela primaria con el fin de recuperar el sentido de esas propuestas. Y por otra, la construcción y difusión en el sitio de la Universidad Jaime I de los documentos digitalizados y las presentaciones y publicaciones realizadas. En 2012, con el apoyo de informáticos y archivistas, comenzamos a desarrollar el sitio de

internet, que en la actualidad posee algunos documentos digitalizados y disponibles, por ejemplo, los informes anuales (*bilans*) producidos durante más de veinticinco años.

En las tareas de exploración y explotación de los recursos que alberga el CRDM es imprescindible contar con equipos donde haya informáticos y archivistas, además de estudiosos de la didáctica de la matemática. Invitamos a todas y a todos a participar de estas tareas, a través de problemas de investigación propios o de otros en curso.

Convocamos a los participantes del CIHEM y a sus colegas a consultar, desde ahora: <http://www.imac.uji.es/CRDM/>

BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, M. (1995). Ingeniería didáctica. *Ingeniería didáctica en educación matemática*, 33, 60.
- Báguena, P. O., & Fregona, D. (2020). Huellas del COREM y la TSD en el desarrollo de la didáctica de la matemática en España y Argentina. *Historia y Memoria de la Educación*, (11), 553-594.
- Birman, G. (2004). Luis A. Santaló en Argentina. *La gaceta de la RSME*, 7(2), 567-578.
- Bourbaki, N. (1998). *Elements of the History of Mathematics*. Springer Science & Business Media.
- Bourbaki, N. (2004). *Elements of Mathematics: Integration I*. Springer Berlin Heidelberg.
- Bourbaki, N. (2004). *Elements of Mathematics Functions of a Real Variable: Elementary Theory* (p. 9). Springer.
- Bourbaki, N. (2007). *Algèbre: Chapitres 1 à 3*. Springer Science & Business Media.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Contreras, F. (2012). La evolución de la Didáctica de la Matemática. *Horizonte de la Ciencia*, 2(2), 20-25.
- Corrales Rodríguez, C. (1999). André Weil. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 2(1), 87.
- Deriard, A. (2020). Llegada de las ideas de la Didáctica de la Matemática Francesa a los documentos oficiales de la Municipalidad de Buenos Aires. *Historia de la educación: revista interuniversitaria*, 39, (157-175)

- Español González, L. (1997). Julio Rey Pastor y la enseñanza de la matemática. *Suma*, 24, 27-38.
- Fernández Stacco, E. (2011). 200 años de la Matemática en la Argentina. In *Conferencia dictada en el Instituto de Matemática de Bahía Blanca*). Transcripción disponible en <http://inmabb.conicet.gob.ar/static/publicaciones/iti/iti99.pdf>
- Klein, F. (2006). *Matemática elemental desde un punto de vista superior*. Nivola.
- NN. (1997). Entrevista a la Matemática: Santaló, Sadosky y Toranzos. *Zona Educativa*, 12(2), 34-37. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Disponible en <https://ciaem-iacme.org/wp-content/uploads/2019/05/Entrevista-a-la-Matematica.pdf>
- Nora, P. (1993). Entre memória e história: a problemática dos lugares. *Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História*. (10-21)
- Santaló, L. (1966). *La Matemática en la escuela secundaria*. EUDEBA.
- Souto, M., Mastache, A., Mazza, D., & Rodríguez, D. (2004). *La identidad institucional a través de la historia*. Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”.
- Rey Pastor, J., & Puig Adam, P. (1933). *Metodología y Didáctica de la Matemática Elemental*. Ex-Libris.
- Toranzos, F. (1987). *Reflexiones sobre la Didáctica de la Geometría*. X Reunión de Educación Matemática. Bahía Blanca.
- Toranzos, F. (2002). Aporte del matemático teórico a la Matemática Educativa. En C. Crespo (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 15(2), 1126-1132. Clame.
- Rodrigues, J. (2020). Memoria de la Academia de Ciencias de Lisboa. Clase de Ciencias. Tomo XLVII, Vol 2.
- UNESCO, U. E.-I. (1972). Informe de la tercera Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática. Bahía Blanca, 21-25 noviembre, 1972. Bahía Blanca.

MESA REDONDA

MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE REFERENCIAIS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA PESQUISAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A MATEMÁTICA DO ENSINO COMO POSSIBILIDADE¹

Luciane de Fatima Bertini²
Universidade Federal de São Paulo

INTRODUÇÃO

A discussão envolverá aspectos do movimento de elaboração teórica e metodológica para investigações na área da História da educação matemática realizado por um grupo de pesquisa brasileiro – Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática (GHEMAT Brasil)³ – a partir do desenvolvimento de um projeto coletivo.

Em 2017 o grupo teve aprovado pela FAPESP – Fundo de amparo à pesquisa do estado de São Paulo – um projeto temático com duração de cinco anos. O referido projeto, intitulado “A matemática na formação de professores e no ensino: processos e dinâmicas de produção de um saber profissional, 1890-1990”⁴ tem como foco o saber profissional do professor que ensina matemática e apresenta como questões norteadoras: Como são produzidos, sistematizados e institucionalizados os saberes profissionais, os saberes profissionais do professor que ensina matemática? Como caracterizar a matemática como um saber profissional da docência?

Para tal intento o grupo acrescenta aos referenciais já utilizados como base teórica e metodológica de pesquisa os estudos da Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (ERHISE) da Universidade de Genebra, na Suíça⁵,

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: https://youtu.be/QPn8v_rWXe8

² Doutora em Educação no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora adjunta na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, Brasil. E-mail: lfbertini@gmail.com

³ Mais informações sobre esse grupo de pesquisa em: <https://www.ghemat-brasil.com/>

⁴ Pesquisador responsável: Wagner Rodrigues Valente. Pesquisadores associados: Luciane de Fatima Bertini, Neuza Bertoni Pinto, Rosilda dos Santos Moraes. Processo no. 17/15751-2. Mais informações em: <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/98879/a-matematica-na-formacao-de-professores-e-no-ensino-processos-e-dinamicas-de-producao-de-um-saber-pr/>

⁵ Mais informações sobre esse grupo de pesquisa em: <https://cms.unige.ch/fapse/SSE/erhise/>

especificamente no que diz respeito aos processos históricos de constituição de saberes docentes. Na tratativa desses processos o grupo brasileiro se apropria dos estudos do grupo suíço e realiza outros movimentos teóricos no sentido de trazer centralidade a discussões epistemológicas relacionadas com a matemática que constitui o saber profissional do professor que ensina matemática. É a esse percurso teórico e metodológico que essa discussão se refere.

PERCURSO DE ELABORAÇÃO DA MATEMÁTICA DO ENSINO COMO HIPÓTESE TEÓRICA

Os estudos realizados pelo GHEMAT Brasil têm como referência de base, em um espectro mais amplo, a História Cultural (Chartier, 2002) considerando, assim, como a realidade social se constituiu em diferentes lugares e momentos históricos. Nessa conjuntura ampla de uma realidade social, às pesquisas do grupo interessa um olhar mais atento para as questões educacionais. Para tal, o grupo assume a perspectiva de Julia (2001) ao entender que a escola possui uma cultura própria, sendo um espaço produtivo e com finalidades próprias. A análise da *cultura escolar*, de acordo com Julia (2001, p. 10), se dá a partir das “relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período de sua história, com o conjunto das culturas que lhe são contemporâneas [...]”. Ainda, nas discussões sobre a escola como um espaço produtivo, considera-se as contribuições de Chervel (1990) quando o autor discute as *disciplinas escolares* como um produto da escola e não como uma vulgarização das disciplinas acadêmicas. Nesse processo produtivo das *disciplinas escolares* Chervel (1990) coloca em discussão as relações entre as ciências de referência e a pedagogia, destacando que os saberes não permanecem invariantes nessa relação, uma problematização da ideia de “pedagogia-lubrificante”.

Com o projeto temático e a aproximação das discussões com aspectos relacionados a processos históricos de constituição de saberes docentes passam a integrar os trabalhos do grupo os conceitos de *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar*. Hofstetter e Schneuwly (2017) identificam esses dois tipos de saberes como constitutivos da profissão docente, sendo os *saberes a ensinar* o objeto de trabalho dos docentes e os *saberes para ensinar* as ferramentas desse trabalho. Os autores enfatizam que esses saberes estão em articulação e que se dão em processos produtivos de embates e tensões entre o campo disciplinar e profissional em diferentes locais e tempos históricos.

Os *saberes para ensinar*, nessa perspectiva, envolveriam

saberes sobre “o objeto” do trabalho de ensino e de formação (sobre os saberes *a ensinar* e sobre o aluno, o adulto, seus conhecimentos, seu desenvolvimento, as maneiras de aprender etc.), sobre as práticas de ensino (métodos, procedimentos, dispositivos, escolha dos saberes *a ensinar*, modalidades de organização e gestão) e sobre a instituição que define o seu campo de atividade profissional (planos de estudos, instruções, finalidades, estruturas administrativas e políticas etc.). (Hofstetter & Schneuwly, 2017, p. 134)

O interesse específico pelos saberes matemáticos como objeto e ferramenta dos professores e o entendimento de que os saberes não são invariantes no processo produtivo da escola levou o grupo a considerar a hipótese teórica da existência de uma matemática própria da profissão docente constituída pela articulação entre uma *matemática a ensinar* e uma *matemática para ensinar*. Nessa proposição tem centralidade a análise epistemológica, opção que leva à diferenciação entre *saberes para ensinar* matemática e *matemática para ensinar*. Para Bertini *et al.* (2017) no primeiro caso estariam envolvidos um conjunto de saberes colocados na grade de formação de professores, já a *matemática para ensinar* estaria relacionada à objetivação de um saber matemático.

A centralidade epistemológica e a importância das articulações entre os saberes do ensino e da formação assumida nas pesquisas do grupo levaram à elaboração da hipótese teórica da existência de uma *matemática do ensino* como

[...] representativa da articulação entre a matemática *a ensinar* e a matemática *para ensinar* [...] está relacionada tanto ao espaço escolar do ensino, como àqueles de formação de professores, envolvendo normas e finalidades desses dois espaços em articulação. Pesquisas que envolvem a *matemática do ensino* são desenvolvidas então, em um ambiente descontínuo, reunindo no âmbito da *cultura escolar*, também a formação de professores em cada tempo histórico. (Bertini & Valente, no prelo, grifos dos autores)

A consideração desses espaços produtivos em relação e das produções resultantes dessas articulações traz para as pesquisas que consideram os processos produtivos da *matemática do ensino* o interesse na compreensão dos embates e tensões envolvidos neles. Assim, interessa a esses estudos: a produção escolar registrada, por exemplo, em cadernos de alunos, em planos de aulas de professores e em relatórios de supervisores; a produção de impressos como livros, manuais e revistas pedagógicas por possibilitarem acesso a orientações dadas aos professores e a diferentes tipos de atividades a serem propostas às crianças; a produção relacionada à formação inicial de professores; as determinações oficiais referentes à escola e à formação de professores sejam elas em forma de legislação, de programas de ensino ou, ainda, de documentos orientadores para o ensino. Em cada um desses tipos de documentação seria possível a

leitura de elementos constitutivos da *matemática do ensino*. No entanto, a caracterização dessa matemática em determinado momento histórico exigiria a exploração das relações entre essas produções e a análise em um tempo suficientemente alargado de forma que pudessem ser identificadas alterações.

Nesse cenário a atuação de diferentes personagens envolvidos no processo produtivo ganha importância: a atuação de professores, de formadores de professores, de legisladores, de produtores de orientações educacionais oficiais ou não, de personagens que por diferentes tipos de atuação colocam em circulação discussões sobre o ensino e a formação de professores. De forma particular interessa às pesquisas a atuação de personagens que, individual ou coletivamente, participam da sistematização, objetivação e institucionalização de novos saberes.

Importante ressaltar que a busca pela caracterização da *matemática do ensino* envolve saberes objetivados, no sentido defendido por Barbier (1996), como aqueles que são conserváveis, acumuláveis, apropriáveis, aqueles que no processo descrito de articulação entre ensino e formação ganham objetivação. Assim, a análise da *matemática do ensino* envolve o processo de objetivação de saberes.

Os movimentos de pesquisa realizados por pesquisadores do GHEMAT Brasil e os resultados parciais do projeto coletivo de pesquisa têm sido importantes na identificação de possibilidades metodológicas no exercício pretendido de caracterização de uma *matemática do ensino*.

Uma das propostas metodológicas foi elaborada por Valente (2018), a partir dos estudos de Burke (2016) que discutem a história dos saberes, propondo que as análises envolvam etapas como: recompilação de experiências docentes, análise comparativa dos conhecimentos dos docentes, sistematização e uso dos conhecimentos como saberes. A primeira etapa envolve a seleção de informações em diferentes documentos históricos referentes ao trabalho de professores compondo uma “coleção de conhecimentos dispersos num dado tempo histórico” (Valente, 2018, p. 380). A partir dessa coleção a segunda etapa tem como objetivo identificar possíveis convergências nas orientações para o ensino com o intuito de identificar tendências de assentamento no que se refere ao saber necessário ao professor em cada tempo histórico. A última etapa envolve processos de sistematização de saberes, considerando seu caráter passível de generalização e de uso.

Ainda, na análise de produções relacionadas ao âmbito escolar, Morais *et al.* (2021) propõem elementos como *sequência, significado, graduação, exercícios e*

problemas como estruturantes da *matemática do ensino* e, portanto, elementos a serem considerados na análise e caracterização dessa matemática. A *sequência*, nessa proposta, se refere ao lugar ocupado por determinado tema, conteúdo ou atividade no conjunto de temas relacionados ao ensino de matemática, considerando que as propostas para o ensino apresentam-se como um “conjunto ordenado de temas que o professor deverá mobilizar tendo em vista a aprendizagem de seus alunos, num dado período de tempo” (Morais *et al.*, 2021, p. 18). O *significado* está relacionado ao “modo como o professor deverá se referir a um dado tema da matemática do ensino, de maneira a introduzi-lo em suas aulas, tendo em vista o inicial contato do aluno com um novo assunto” (Morais *et al.*, 2021, pp. 18-19). As opções na maneira de introduzir um tema e a progressão utilizada na continuidade do ensino caracterizam, na visão dos autores, a *graduação*. Já os *exercícios e problemas* estão relacionados às respostas esperadas pelos professores relativamente ao que foi ensinado em determinado tema. Vale destacar que esses elementos estão em articulação e se ligam a diferentes concepções de ensino e aprendizagem ao longo do tempo tendo, assim, caráter histórico.

Tanto as etapas analíticas propostas por Valente (2018) como a consideração de elementos estruturantes da *matemática do ensino* propostos por Moraes *et al.* (2021) pretendem dar centralidade ao caráter epistemológico das pesquisas.

A mobilização dos referenciais teóricos e metodológicos, em elaboração, nas pesquisas do grupo possibilitam e possibilitarão discussões das potencialidades e das limitações dessas elaborações e, assim, permitirão processos de sistematização e sedimentação desses referenciais para pesquisas na área da História da educação matemática.

REFERÊNCIAS

- Barbier, J. M. (1996). Introduction. Em J. M. Barbier (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. PUF.
https://www.researchgate.net/publication/44822614_Savoirs_theoriques_et_savoirs_d'action_Introduction_Ensemble_de_l'ouvrage_aux_Presses_Universitaires_de_France#fullTextFileContent.
- Bertini, L. F., Moraes, R. S., & Valente, W. R. (2017). *A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: novos estudos sobre a formação de professores*. Editora Livraria da Física.
- Bertini, L. F., & Valente, W. R. (no prelo). Os problemas aritméticos e as articulações entre o ensino e a formação de professores: elementos da matemática do ensino. *Cadernos CEDES*.

- Burke, P. (2016). *O que é história do conhecimento?* Editora Unesp.
- Chartier, R. (2002). *A história cultural – entre práticas e representações*. 2ª edição. (M. M. Galhardo, trad.) Difel; Bertrand Brasil S.A.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 77-229.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. Em W. R. Valente, & R. Hofstetter (Orgs.), *Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores* (pp. 113-172). Editora Livraria da Física.
- Julia, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*. Tradução Gizele de Souza. Campinas, (1), 9-43.
- Morais, R. S., Bertini, L. F., & Valente, W. R. (2021). *A matemática do ensino de frações: do século XIX à BNCC*. Livraria da Física.
- Valente, W. R. (2018). Processos de investigação histórica da constituição do saber profissional do professor que ensina matemática. *Revista Acta Scientiae*, 20, 377-385. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/189543>



ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

LA INVESTIGACIÓN EN HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN COLOMBIA¹

Luis Carlos Arboleda Aparicio²
Universidad del Valle

Edgar Alberto Guacaneme Suárez³
Universidad Pedagógica Nacional

INTRODUCCIÓN

Hablar acerca de las investigaciones sobre la historia de la educación matemática en Colombia constituye una responsabilidad mayor en cuanto implica realizar balances que, si bien procuran considerar ampliamente el trabajo desarrollado por la comunidad nacional, siempre serán incompletos y no totalmente objetivos. Además, implica explicitar posturas sobre el trabajo de dicha comunidad y desde allí plantear visiones retrospectivas y prospectivas sobre las investigaciones y estado de desarrollo de tal historia. Estos dos asuntos constituyen precisamente los ejes en los que se estructura el presente documento; así, en primer lugar, se presenta un inventario de algunas investigaciones, organizado en seis líneas y, en segundo lugar, se esbozan algunas posturas en relación con el estado de la investigación sobre la historia de la educación matemática en Colombia.

En cierto sentido, el contenido del documento puede entenderse como un nuevo llamado e invitación a la comunidad académica nacional que trabaja en torno a la educación matemática a que participen, o continúen participando, de un proyecto nacional de elaboración de una historia de la educación matemática en Colombia⁴. El desarrollo de un

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/RDjXRaHJu2w>

² Doctor en Historia de los saberes y culturas matemáticas y su enseñanza por la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París (EHESS). Profesor-investigador en el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle (UNIVALLE), Cali, Colombia. Correo electrónico: luis.arboleda@correounivalle.edu.co

³ Doctor en Educación con Énfasis en Educación Matemática por la Universidad del Valle (UNIVALLE). Profesor de planta del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Bogotá, Colombia. Correo electrónico: guacaneme@pedagogica.edu.co

⁴ Un llamado en este sentido se efectuó en el V CIHEM (Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Bogotá, 11 a 15 de noviembre de 2019) a través de la conferencia titulada “Construcción de una Historia de la educación matemática en Colombia” a cargo de Edgar Alberto Guacaneme Suárez.

proyecto tal permitiría visionar sistemáticamente el futuro de la educación matemática, en sus diferentes acepciones, con base en la mirada crítica y analítica del pasado.

ALGUNAS INVESTIGACIONES DE REFERENCIA EN EL CAMPO DE LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN COLOMBIA

Desarrollo de la enseñanza de las matemáticas en períodos de mediana y larga duración

Clara Helena Sánchez Botero y Víctor Samuel Albis González[†], profesores de la Universidad Nacional de Colombia, han recopilado y estudiado una masa significativa de documentos en historia de las matemáticas y su enseñanza en Colombia en los siguientes períodos:

- Las concepciones de la enseñanza en la época colonial.
- Los primeros años de la República y los primeros intentos de formalización de los estudios en Matemáticas y Ciencias Naturales.
- La fundación del Colegio Militar y la formación de ingenieros (1848).
- La fundación de la Universidad Nacional en 1867 hasta la Guerra de los Mil Días.
- La enseñanza de las Matemáticas e Ingeniería en la primera mitad del *siglo XX*.
- La formación de matemáticos y profesores de matemática en la segunda mitad del *siglo XX* hasta comienzos del *siglo XXI*.

Sus numerosas publicaciones sobre estos periodos se constituyen en referentes para otros estudios. Entre sus aportes merece destacarse la rica bibliografía y los preciosos comentarios y anotaciones que conectan eventos y circunstancias con sus respectivas fuentes documentales. Este cuerpo de trabajos hace parte de un programa de investigaciones de largo alcance sobre recuperación, estudio y valoración del Patrimonio Matemático Colombiano⁵.

Este tipo de visiones panorámicas son un referente imprescindible para analizar los desarrollos en la institucionalización y profesionalización de la educación matemática, particularmente en cuanto a los estudios comparativos de la diversidad de estos desarrollos en las regiones.

⁵ El proyecto Sistema de información de la producción matemática colombiana constituye una evidencia del programa referido; información sobre este se encuentra alojada en la página de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ver <https://www.accefyn.com/proyecto/proyecto.htm>).

Estudio de la introducción del pensamiento científico moderno en el periodo colonial

La historia de la educación científica en la Colonia y comienzos de la República es una de las líneas investigativa de mayor trayectoria intelectual y académica en Colombia en este campo. Se cuenta aquí con una importante producción bibliográfica con enfoques historiográficos y aproximaciones metodológicas diversas que se constituyen en un buen laboratorio de ideas para la indagación sobre las prácticas educativas y de apropiación del conocimiento en la Nueva Granada. Así mismo este dominio de investigaciones ofrece material importante para el estudio de metodologías de análisis de archivos, fuentes históricas y acervos documentales.

Para el caso de las Matemáticas y la Física merecen destacarse algunas investigaciones recientes con hallazgos de documentos inéditos y nuevas interpretaciones sobre la recepción y el desarrollo de las ideas científicas en los establecimientos educativos de la Colonia. Entre ellos:

- La tesis doctoral de Sebastián Molina Bentacur sobre los modos de apropiación de la Física teórica y experimental de Newton en la enseñanza de Mutis en la Nueva Granada en la segunda mitad del *siglo XVIII*.
- La tesis doctoral de Mauricio Rojas con una interpretación innovadora sobre la formación y práctica científica de los eruditos criollos, particularmente de Caldas, en un contexto social y cultural de cambio de régimen político.
- El trabajo de Luis Carlos Arboleda Aparicio sobre la introducción del pensamiento analítico en la enseñanza del álgebra y la geometría cartesiana en la cátedra de matemáticas de Mutis en Santafé de Bogotá.

En fin, actualmente están apareciendo otras elaboraciones originales sobre historia de la educación matemática y científica en las publicaciones sobre ciencia y nación producidas en el marco de las conmemoraciones del Bicentenario de la Independencia.

Todos estos trabajos ofrecen elementos importantes para el estudio de la naturaleza y función de los textos históricos en la enseñanza de las matemáticas en el periodo colonial que pueden ser útiles en el análisis de las enseñanzas en otros contextos socioculturales.

Estudio histórico de la enseñanza de las matemáticas en una misma institución en un periodo de larga duración

En su investigación sobre la fundación y evolución del Colegio Militar entre 1848 y 1884, Bertrand Eychenne ha aportado un valioso marco conceptual para apreciar la

institucionalización de la enseñanza de las matemáticas y la ingeniería en el contexto político, económico y social de Colombia en el *siglo xix*. Merece destacarse la detallada metodología que emplea el autor en la sistematización y apropiación de fuentes y bibliografías, la cual se constituye en una guía para el estudio histórico de una institución escolar en el país y probablemente en la región.

Su enfoque geográfico de la historia sociocultural de las Ciencias, en el cual juegan un papel importante las transferencias y circulación de saberes en contextos diversos, ofrece estudios valiosos elementos para analizar la contratación de profesores, la introducción de currículos, la apropiación de textos y materiales de enseñanza, y otros aspectos de la enseñanza de las matemáticas en la profesionalización de ingenieros.

Estudios comparativos sobre el desarrollo de la educación matemática en contextos institucionales diversos

Frank Safford, Alberto Mayor Mora y otros historiadores y sociólogos de la Ciencia, han investigado las controversias entre las élites locales con respecto a los modelos de formación de ingenieros y sus relaciones con la organización del Estado y el desarrollo regional. Actualmente se mira con reservas la interpretación de que en la Facultad de Minas de Medellín la enseñanza de las matemáticas “aplicadas” era menos rigurosa y con carácter instrumental en la formación del ingeniero, mientras que en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de Bogotá se hacía énfasis en unas matemáticas rigurosas o “puras”.

Sin embargo, este tipo de estudios sociológicos han favorecido la incorporación de perspectivas culturales en el tratamiento de problemas clave de la historia de la educación matemática en Colombia; por ejemplo, en la caracterización de los contenidos matemáticos y las concepciones de los planes de estudio en contextos regionales, así como también en cuanto a la valoración de la enseñanza según el impacto que determinados ideales de formación profesional, o en la consideración del peso o transformación de estas tradiciones culturales en la enseñanza con el paso de los años.

Caracterización de transformaciones significativas en la enseñanza a través del estudio de textos

Varios investigadores, entre ellos Gabriela Inés Arbeláez Rojas y Luis Carlos Arboleda Aparicio han estudiado cambios significativos en la enseñanza a través de la

apropiación de textos extranjeros, particularmente franceses en Análisis Matemático, o la producción local de los mismos. En el estudio de estos cambios se han venido empleando dispositivos conceptuales y enfoques metodológicos cada vez más elaborados, que permiten reconocer variaciones epistemológicas de la producción discursiva en función de valoraciones culturales, pedagógicas y filosóficas sobre las Matemáticas.

A través de estos cambios y valoraciones, se busca identificar singularidades de las prácticas de enseñanza en los sistemas educativos y apreciar mejor las dinámicas de institucionalización de la educación matemática en periodos de mediana y larga duración en el país. En el paso de una generación a otra los textos arrastran las huellas de una epistemología que van abandonando y, al mismo tiempo, dejan registros para analizar la manera como se superó un estado conceptual anterior y se pudo alcanzar otro estado de mayor estabilidad en el campo teórico.

En fin, bajo la determinación de ciertas condiciones de la práctica de enseñanza y del contexto local, este estudio de los textos apunta a entender la manera en la cual una comunidad de profesores de matemáticas se apropió en determinado momento de ellos y transformó (domesticó) su epistemología subyacente en función de la transmisión del saber.

Introducción del movimiento New Math en Colombia y sus repercusiones en la enseñanza

Comparados con otros países en el ámbito internacional y en la región iberoamericana, los estudios sobre la recepción del Movimiento de la Matemática Moderna (MMM) y su impacto en las escuelas normales y la enseñanza primaria y secundaria son más bien limitados y dispersos. Solo recientemente se ha venido configurando una masa crítica en esta línea de investigaciones que, en todo caso, cuenta ya con cierta legitimidad en el campo de la educación matemática.

Informaciones importantes de contexto que han influido al desarrollo de esta línea se encuentran en los trabajos sobre la historia de la educación matemática en el nivel universitario. Las problemáticas de mayor interés se refieren a la transición de finales de los años 1940 entre las matemáticas del ingeniero y las matemáticas profesionales, y las transformaciones en la institucionalización y profesionalización de las matemáticas que se manifiestan como resultado de la introducción en las décadas subsiguientes de los nuevos programas de formación de matemáticos en Colombia. Entre los estudios relativamente escasos existentes sobre el MMM en Colombia, se pueden mencionar dos

recientes, uno sobre su introducción en 1961 y otro sobre su implantación tardía en la enseñanza casi quince años después.

La primera reunión oficial de introducción del movimiento de las matemáticas modernas en Colombia y las Américas se celebró en Bogotá en 1961. A partir de entonces empezará a establecerse en firme una comunidad profesional en el campo con la conformación del CIAEM o Conferencia Inter-Americana en Educación Matemática. Examinado los materiales de la reunión Arboleda ha tratado de reconocer los modos de representación de políticos y matemáticos sobre criterios y procedimientos para promover la reforma de la enseñanza de las matemáticas en el hemisferio. Concretamente se ha interesado en el examen de los fundamentos epistemológicos y pedagógicos de las matemáticas modernas que expresaron los líderes de la *New Math* asistentes a la reunión.

En Colombia el movimiento de las matemáticas modernas comienza a implantarse formalmente solo con la reforma de la enseñanza de 1975. La tesis doctoral de Alfonso Gómez Mullet estudia las características curriculares de esta reforma con respecto al enfoque tradicional de los planes de estudios anteriores, y aporta una visión de conjunto sobre los problemas que enfrentó su implementación a través de la enseñanza de la serie *Matemática Moderna Estructurada*, una de las colecciones de textos de mayor aceptación en la enseñanza secundaria y la más representativa del enfoque *New Math* producida en Colombia.

ALGUNAS REFLEXIONES EN RELACIÓN CON EL ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN COLOMBIA

El anterior inventario de trabajos de historia de la educación matemática en Colombia no pretende ser exhaustivo. Este, de seguro se puede complementar, entre otros, con aportes identificables en los trabajos realizados por el Grupo Historia de la Prácticas Pedagógicas⁶ en Colombia en al menos dos de sus líneas de investigación (“Recuperación de la memoria educativa y pedagógica” e “Historia de conceptos y relaciones conceptuales”) cuando consideran el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. También, el inventario se enriquecería si se incluyen trabajos de grado o tesis de pregrado o posgrado que de manera central han abordado la investigación en historia de la educación matemática en el país. Precisamente, en esta versión del CIHEM se están presentando dos trabajos en

⁶ La página Web de este equipo interinstitucional de investigación se puede acceder en <https://historiadela practica pedagogica.com/>

esta dirección. Uno de ellos se titula “Una reconstrucción histórica del currículo de matemáticas propuesto a través de documentos normativos de las décadas comprendidas entre 1950-2000”; el otro “Las concepciones de currículo y enfoques del álgebra escolar en la historia de la educación matemática colombiana desde 1951 hasta 2017”. Ambos trabajos son generados y desarrollados respectivamente en programas de formación profesional inicial y avanzada de profesores de matemáticas de la Universidad del Valle (Cali, Colombia). El acervo documental se aumentaría si se lograran rastrear trabajos de grado, tesis o monografías que en el campo de la educación matemática han incorporado aproximaciones históricas como insumo, más que como objeto central de estudio, y que dedican uno de sus capítulos o apartados a estos asuntos históricos.

Ahora bien, incluso disponiendo de un panorama investigativo más minucioso, se lograría identificar una realidad que el inventario presentado deja entrever: la mayoría de los trabajos no responden a proyectos nacionales de constitución o construcción de una historia de la educación matemática en Colombia, ni tampoco a proyectos institucionales; en varios casos sí a proyectos personales o de pequeños colectivos con algún apoyo institucional. Esta condición podría verse como un problema que debe abordarse de manera crítica por parte de la comunidad académica implicada en los procesos educativos en y a través de las matemáticas. Esta comunidad debería, por ejemplo, discutir si asume que la historia de la educación matemática constituye un campo o línea de investigación y decidir si este campo o línea amerita decisiones y acciones institucionales que trasciendan los esfuerzos y actividades de algunos de sus integrantes y que, preferiblemente, se articulen con políticas y acciones de país, al menos hoy inexistentes.

Lo anterior de manera alguna pretende desconocer ni subvalorar el trabajo realizado por académicos como Clara Helena Sánchez, Víctor Samuel Albis o Luis Carlos Arboleda en las Universidades Nacional de Colombia y del Valle, y el apoyo que han tenido sus iniciativas por instituciones como sus universidades o por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; de hecho, sus aportes han sido reconocidos recientemente en la tesis doctoral de Michael Steven Sáenz Téllez, titulada “Entre el número y la historia: Historiografía de las matemáticas en Colombia (1973-2017)”. Por el contrario, estos casos sirven para reivindicar el potencial que tiene la constitución de líneas de investigación e incluso de escuelas de pensamiento.

El carácter deficitario señalado antes respecto de la valoración de la investigación sobre la historia de la educación matemática en Colombia puede tener sus raíces en una cierta subvaloración de la historia (ligada a una concepción de esta como conjunto de

anécdotas y relatos) y en una escasa conciencia sobre el sentido y aprovechamiento de esta (asociado con el exiguo impacto que tal historia pueda llegar a tener), por parte de la comunidad académica que no se ha vinculado en rigor con tal investigación. Esta visión contrasta sustancialmente con la perspectiva que concibe la historia como un campo analítico de acontecimientos que no solo permite comprender el pasado desde múltiples aproximaciones o variables, sino que reconoce en el discurso histórico analítico generado sobre tal pasado un ámbito para la comprensión del presente y la proyección del futuro deseable y posible.

En cuanto al impacto, particular interés amerita el uso que se pueda llegar a hacer de las investigaciones en historia de la educación matemática en Colombia. Sin duda, uno de los principales ámbitos de impacto sería el de la formación de profesores de matemáticas en cualquiera de sus niveles educativos (formación profesional inicial, formación avanzada o formación continua). En el marco de los programas de formación de profesores de matemáticas la historia de la educación matemática podría llegar a tener el potencial de proyectar un futuro diferente para la actividad profesional de los profesores de matemáticas y de permitir comprenderla, entender el lugar que la sociedad les asigna y el que podrían llegar a ocupar, y dotar de sentidos a las matemáticas en la formación de los ciudadanos mediadas por las condiciones sociopolíticas y académicas de cada contexto histórico.

Una segunda situación problemática que se infiere a través del inventario es una cierta polisemia de la expresión “historia de la educación matemática”, mediada por los múltiples significados que se le pueden asignar a “educación matemática”. Si esta se entiende como campo de investigación (*i.e.*, Educación Matemática) su historia daría cuenta y razón de la evolución del campo de investigación en el país establecida a través de la mirada analítica a diversas variables. Así, por ejemplo, se podrían establecer la existencia y configuración de hitos en la constitución de la comunidad académica investigativa, la transformación e impacto de la producción académica nacional o el empoderamiento de los investigadores en el país y en el contexto internacional. Naturalmente, si la acepción que se toma de “educación matemática” refiere a la educación en matemáticas, educación para las matemáticas o educación a través de las matemáticas (es decir en un sentido educativo de los ciudadanos), la historia de la educación matemática incorporaría, por ejemplo, la historia del currículo colombiano en matemáticas; tal historia seguramente debería atender de manera diferenciada los currículos en cada uno de los niveles educativos, y para cada uno de estos niveles podría

incorporar la historia del currículo propuesto, desarrollado, logrado, u oculto, subyacentes a las matemáticas en las instituciones escolares. Ahora bien, si se considera que la educación matemática es una actividad que se realiza en ámbitos no escolares, se estaría frente a una historia de las expresiones etnomatemáticas y de las actividades educativas que se desarrollan en las comunidades o grupos que hacen uso de las matemáticas allí implicadas; una historia que daría cuenta y razón de las formas como permanecen/evolucionan las matemáticas en tales contextos socioculturales. El significado de “historia de la educación matemática” encuentra un ámbito de significación mucho más amplio cuando, por ejemplo, se incorporan actividades relacionadas con la “educación matemática”, entendida en un ámbito educativo, tales como la formación de profesores de matemáticas.

Precisar las acepciones para la expresión “historia de la educación matemática” debería permitir identificar y distinguir líneas de investigación que, sin pretender llegar a ser ámbitos disyuntos, concreten su objeto propio de estudio. A partir de ello, se posibilitaría un terreno para precisar el grado de desarrollo de cada línea y, así, precisar las acciones necesarias y urgentes. Al desarrollo de estas tareas están invitados principalmente todos los miembros de la comunidad nacional del campo Educación Matemática y, muy particularmente, los profesionales que intervienen en la formación de profesores de matemáticas.

Precisamente el establecer quiénes deberían ser los “dolientes” de la historia de la educación matemática en Colombia es un tercer problema que se intuye del inventario presentado. Como se aprecia allí, las investigaciones han sido adelantadas fundamentalmente por matemáticos, historiadores, antropólogos o sociólogos. La comunidad de formadores de profesores no aparece, por tanto, ampliamente representada, lo cual no parece ser la situación idónea, sobre todo si se atiende a lo comentado antes sobre el impacto que tal historia podría llegar a tener en la formación de profesores de matemáticas. Ahora bien, si bien la investigación sobre la historia de la educación matemática no necesariamente debe ser desarrollada por los formadores de profesores, sí parece ser necesario que sean ellos quienes diseñen estrategias de incorporación de los resultados de esta investigación a los programas de formación y valoren su impacto, preferiblemente a través de procesos investigativos.

Justamente a este respecto se puede reportar una acción concreta desarrollada en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia). En el marco de este programa de formación profesional inicial de profesores

de matemáticas se desarrolla un curso (Teoría curricular y currículo escolar colombiano) que durante un tiempo pretendió que los futuros profesores estudiaran teoría curricular y apropiaran ideas básicas sobre el concepto de currículo en matemáticas. Desde hace algunos años el nombre y contenido del curso cambió y al menos durante un semestre el curso se orientó a poner en contacto a los estudiantes con la evolución del currículo colombiano en matemáticas para los niveles de educación básica y media en la segunda mitad del *siglo xx* y lo corrido del nuevo siglo; bajo este contexto histórico, los estudiantes debían ubicar las experiencias formativas en matemáticas vividas en su etapa escolar. Si bien, la experiencia del curso no se desarrolló como objeto de investigación, sí se tienen algunas evidencias de que para los estudiantes fue llamativa la aproximación histórica, pues, entre otras, les permitió reconocer que sus experiencias formativas escolares estuvieron prioritariamente guiadas por un plan de estudios en matemáticas establecido en la década de los setenta o entender que los objetos matemáticos de estudio son cambiantes incluso al punto de desaparecer. Con respecto a lo primero, se generó una reflexión auténtica acerca de si cuando ejercieran como profesores de matemáticas estarían condicionados por las instituciones escolares a desarrollar un plan de estudios anquilosado o si tendrían la libertad de trabajar con las propuestas construidas para el presente siglo. En relación con lo segundo se puede reportar que causó una gran sorpresa el advertir que la Contabilidad había sido un área de estudio de las matemáticas en las décadas de los años cincuenta y sesenta o que el estudio de temas de Teoría de Conjuntos no tenía una fuerte justificación en el currículo matemático vigente.

Otra experiencia que vale la pena mencionar se da en algunos seminarios electivos de la Maestría en Educación, énfasis en Educación Matemática de la Universidad del Valle (Cali, Colombia); allí, al estudiar la propuesta curricular colombiana, específicamente las apuestas en relación con los tipos de pensamiento matemático que constituyen uno de los tres ejes que ubican y organizan los objetos matemáticos de estudio, se aborda una perspectiva histórica a través de la cual se ubica temporal y contextualmente la propuesta curricular. Lo llamativo es que muchos de los profesionales que cursan la maestría no tienen conocimientos previos sobre tal perspectiva y se sorprenden al reconocerla.

Ligado a lo planteado inmediatamente antes, se advierte entonces un problema adicional: los formadores de profesores deben incorporar a su saber un sólido conocimiento de la historia de la educación matemática para diseñar estrategias para su incorporación en los programas de formación de profesores de matemáticas. Ello conlleva

a que los resultados de las investigaciones en este campo estén al alcance de los formadores, lo cual requiere de la creación de repositorios de acceso abierto, asunto que se convierte en una empresa que deberá ser asumida por los miembros de la comunidad de tal suerte que los documentos que los investigadores han generado o coleccionado se conviertan en material de consulta y estudio por parte de los formadores y profesores de matemáticas. Quizá, por ahora, se deba aprovechar como medio de alojamiento y consulta los repositorios en Educación Matemática con los que cuentan algunas instituciones educativas (por ejemplo, el repositorio digital Funes, de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia)).

Para finalizar, queda pues claro, que cada vez se investiga más en el país sobre las condiciones en virtud de las cuales la historia de las matemáticas (HM) y la historia de la educación matemática (HEM). Existe la convicción de que estas historias son un recurso importante en el mejoramiento de la enseñanza, en particular, para desarrollar una capacidad de saber-analizar la práctica docente. Luis Carlos Arboleda y Gloria Castrillón han formulado algunas consideraciones sobre el por qué y el cómo de esta apropiación, a saber:

- Un propósito central de HM y HEM es promover la reflexión del maestro sobre la heurística de los procesos de constitución y enseñanza de los saberes matemáticos. Interesa indagar desde la perspectiva histórica sobre el tratamiento particular a los problemas de ontología, subjetividad y lenguaje matemático en estos procesos.
- Así mismo, HM y HEM contribuyen a reconocer las tradiciones de la enseñanza que fueron predominantes en determinado sistema de prácticas educativas. Por ejemplo, las posturas pedagógicas de una época en relación con el problema de *la comprensión matemática del alumno*.
- En tanto *la autonomía intelectual del maestro* es el aspecto central del campo de la pedagogía, las historias HM y HEM se convierten entonces en dispositivos de demarcación de dicho campo.
- Se requiere mayor investigación histórica sobre la constitución y consolidación relativa del campo de la educación y la didáctica de las matemáticas en los últimos treinta años en Colombia. Se propone, por ejemplo, profundizar en el estudio de situaciones significativas de la transformación de las prácticas profesionales de la enseñanza que tuvieron que

ver con la presencia e impacto en nuestro país de la escuela francesa de didáctica de las matemáticas.

- Varios trabajos han venido mostrando que las nuevas prácticas de enseñanza asociadas con este *acontecimiento*, impactaron en cuanto a rescatar el papel protagónico del maestro y, por esta vía, contribuyeron a dinamizar la constitución del campo conceptual de la pedagogía.
- Un caso significativo es la crítica a la tradición pedagógica de la *transmisión del saber* que se encuentra en la base del cambio de enseñanza de las matemáticas por el cual propugnaba la didáctica francesa.
- Esta crítica se acompañó en Colombia y otros países de la apropiación de nuevos enfoques y categorías analíticas, y abrió las puertas a una indagación sistemática sobre las condiciones teórico-prácticas de la enseñanza matemática y en ciencias en nuestros contextos educativos.

UNA INVITACIÓN, A MODO DE CIERRE

Sin duda alguna es totalmente necesario para el desarrollo de la educación matemática en Colombia que la investigación sobre la historia de la educación matemática se desarrolle de manera más profusa, que más investigadores se sumen al campo de investigación, que las iniciativas personales promuevan respaldos institucionales y que los resultados investigativos se pongan en juego de manera auténtica e idónea en los programas de formación de profesores de matemáticas. Por ello, la presente comunicación debe entenderse como una invitación a la comunidad académica nacional (estudiantes futuros profesores de matemáticas, profesores en ejercicio, formadores de profesores, educadores matemáticos, etc.) para que se adhieran a la causa y desarrollen investigaciones en el campo.



ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

LA INVESTIGACIÓN SOBRE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN CUBA¹

Carlos Sánchez Fernández²
Universidad de La Habana

Eloy Arteaga Valdés³
Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Aida María Torres Alfonso⁴
Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Carlos Sebrango Rodríguez⁵
Universidad de Sancti Spiritus “José Martí Pérez”

Tamara Díaz-Chang⁶
Universidad Austral de Chile

INTRODUCCIÓN

La historia de la Educación Matemática en Cuba durante el siglo XX, estuvo positivamente marcada por el proceso revolucionario cubano, que se gestó a partir del mismo inicio del siglo, en contra de la ocupación militar norteamericana y del proceso de neo-colonización, y que culminó con el triunfo de la Revolución en el año 1959 y el nacimiento de Cuba como nación independiente. Este proceso tuvo momentos claves, como la fundación de la Universidad Popular José Martí, que estuvo en funciones entre 1923 y 1927, y tuvo como objetivo la educación de los sectores populares, estrechando alianzas entre los obreros, los estudiantes y la intelectualidad cubana a favor de la cultura del pueblo. Las transformaciones fundamentales que se dieron en este período,

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: https://youtu.be/8_fKqXudeoY

² Profesor Titular de la Facultad de Matemática y Computación de la Universidad de La Habana (UH), Habana, Cuba. Correo electrónico: csanchez@matcom.uh.cu

³ Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” (UCF), Cienfuegos, Cuba. Correo electrónico: eartega@ucf.edu.cu

⁴ Profesora Titular de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV). Metodóloga de la Dirección de Posgrado (UCLV), Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Correo electrónico: aidam@uclv.edu.cu

⁵ Profesor Titular del Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales de la Universidad de Sancti Spiritus “José Martí Pérez” (UNISS), Sancti Spiritus, Cuba. Correo electrónico: sebrango@uniss.edu.cu

⁶ Profesora Adjunta del Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas/Centro de Estudios del Sistema Nervioso, CISNe, de la Universidad Austral de Chile (UACH), Chile. Correo electrónico: tamara.diaz@uach.cl

en especial para la Educación Matemática, se nutrieron de las contribuciones de figuras notables como la Dra. Dulce María Escalona Almeida (1901-1976) y el Dr. Luis J. Davidson San Juan (1921-2011), quienes destacaron no solo por sus concepciones pedagógicas y didácticas en la enseñanza de las Matemáticas, sino también por su pensamiento profundo, su sensibilidad y sus inmensos valores humanos. Los matemáticos y educadores matemáticos cubanos de estos tiempos, están convocados a seguir el ejemplo de tan nobles maestros y a continuar enriqueciendo y desarrollando su quehacer investigativo y pedagógico y, en especial, su actuación didáctica, desde bases cada vez más científicamente fundamentadas, en correspondencia con los nuevos escenarios y condiciones complejas que se vislumbran en las próximas décadas del siglo XXI. En esta Mesa Redonda nos hemos propuesto reflexionar sobre algunos de los cambios y aspectos relevantes que se han venido produciendo en la historia de la Educación Matemática en Cuba, desde los últimos años del siglo XX hasta la actualidad, y sobre las implicaciones que esto ha tenido en nuestro quehacer investigativo. En particular, nos centramos en dos temas relevantes: la introducción sistemática de aspectos históricos de las Matemáticas en todos los niveles educativos y la incorporación del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en la enseñanza de las Matemáticas.

LA UTILIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Para reflexionar sobre la utilización de la historia de las Matemáticas en la enseñanza, es necesario reflexionar también sobre la formación de profesores de Matemáticas en Cuba, es decir, es preciso hacer un poco de historia acerca de la formación de Licenciados en Educación Matemática. La carrera Licenciatura en Educación, especialidad Matemática, se inicia en el año 1977, en los llamados Institutos Superiores Pedagógicos, que se crearon en todo el país, hasta alcanzar la cifra de 16 y que en 2009 se convierten en Universidades de Ciencias Pedagógicas.

Desde entonces la carrera ha transitado por cinco planes de estudio (A, B, C, D y E - el actual). En los planes A y B se formaba un licenciado de perfil estrecho en Matemática. En el plan C, se formaba un Licenciado de perfil más amplio, es decir, Matemática y Computación, en el plan D, en Matemática y Física y en el plan actual

que entra en vigor en el curso 2016-2017, se vuelve al perfil especializado, es decir, a un Licenciado en Educación Matemática.

En ninguno de estos planes de estudios se ha incluido una disciplina académica o asignatura con el nombre de *Historia de la Matemática*. Solo se incluía un seminario sobre historia de las Matemáticas en el último año de la carrera, como parte de la disciplina *Cursos y Seminarios Especiales* y dónde se impartían algunas conferencias sobre esta disciplina. Como afirmaran los colombianos Torres *et al.* (2014) - citado por Arteaga (2017), se incluye como postre, es decir, al final de la carrera; pero nunca como plato fuerte. Situación esta, que no es privativa de los planes de formación en nuestro país.

En el diseño del actual plan de estudios E, no fue posible, por la cantidad de horas lectivas, incluir la historia de las Matemáticas en el diseño curricular, pero sí en el currículo propio, lo cual fue aceptado por los representantes de cada universidad en la Comisión Nacional de la Carrera, encargada de elaborar dicho diseño.

Ahora bien, podemos preguntarnos: ¿por qué es importante el dominio de la historia y la filosofía de las Matemáticas para un Licenciado en Educación Matemática?

En primer lugar, porque si bien es cierto que no hay ningún científico que trabaje creadoramente, que no se dedique a la historia de su ciencia, también es cierto que no debe existir ningún educador matemático que enseñe de forma creativa que lo haga al margen de la historia y la filosofía de las Matemáticas. En relación con esto el Presidente de nuestro país, en un encuentro que sostuvo con una representación del claustro de profesores de Matemática y Física de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de La Habana señaló la necesidad de que los profesores de Matemática hablen y cuenten sobre la historia de las Matemáticas y de los buenos matemáticos. *En segundo lugar*, para desterrar definitivamente, lo que Gil *et al.* (2005) han identificado como las visiones deformadas de la ciencia y la actividad científica que tenemos y transmitimos, entre las que se encuentran, el enfoque aproblemático y ahistórico, y que es fruto de esas concepciones erróneas que aún predominan en los profesores. *En tercer lugar*, porque la didáctica de las Matemáticas sin la historia y la filosofía de las Matemáticas, como afirmara D`Amore (2007), es como un instrumento ágil y potente que ninguno sabe usar plenamente. *En cuarto lugar*, por las potencialidades didácticas y educativas, en sentido general que tiene la historia de las Matemáticas, pues, facilita al profesor materiales y recursos didácticos que pueden favorecer el aprendizaje de sus alumnos, permite descubrir el lado ameno de las Matemáticas y puede influir

favorablemente en la motivación de los estudiantes y ayuda a inculcar en los alumnos valores como el esfuerzo, la constancia, el trabajo, la humildad, la disponibilidad, contribuye a valorar las aportaciones de las mujeres en la construcción y el desarrollo de dicha disciplina (Arteaga, 2017). *En quinto lugar*, para materializar, por una parte, una de las normas didácticas sugeridas por el prestigioso matemático y educador matemático español Pedro Puig Adam (1955) - citado Arteaga (2021), es decir, “no olvidar el origen concreto de la Matemática ni los procesos históricos de su evolución”, y, por otra parte, uno de los cambios metodológicos sugeridos por De Guzmán (2007), “la utilización de la historia en la educación matemática”.

En Cuba el interés por la inclusión de contenidos de historia de las Matemáticas en el currículo, en particular en los libros de texto, fue materializado por primera vez por la Dra. Dulce María Escalona - citada por Ballester (2009), quien abogó por “la inclusión de contenidos relacionados con la Historia de las Matemáticas en los textos de Matemática”. Otro de los promotores en destacar la importancia de la utilización de los contenidos de historia de las Matemáticas en el currículo fue el Dr. Luis J. Davidson San Juan, autor del libro *Ecuaciones y Matemáticos*. En el prólogo de este libro, destaca que el profesor debe tratar que sus alumnos lean materiales diversos, en especial sobre historia de las Matemáticas. Para Davidson esto no solo motivaría al estudiante, sino que también, enriquecería su cultura.

Se destacan dos estudios realizados para constatar la inclusión de contenidos históricos en los libros de texto, así como en la enseñanza de la asignatura. Uno de ellos es el realizado por Arteaga *et al.* (2020), de la Universidad de Cienfuegos, y el otro realizado por investigadores de la Universidad de Holguín, la Universidad Antonio Nariño y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Escalona *et al.*, 2020). Ambos estudios incluyeron la revisión de libros de texto, programas y orientaciones metodológicas que se han utilizado en Cuba en diferentes épocas históricas. Los resultados de ambas investigaciones arrojaron lo siguiente: una escasa utilización de los recursos de la historia de las Matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura, en los planes de estudio, programas, orientaciones metodológicas, bibliografía y demás documentos de la planificación curricular de los profesores; en muy escasas ocasiones, se hace referencia a la historia del desarrollo de las Matemáticas, no se evidencian indicaciones específicas para el tratamiento de la historia de las Matemáticas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura, en los

diferentes niveles de enseñanza y la utilización esporádica de los contenidos históricos en la enseñanza, básicamente al inicio de un contenido nuevo.

Es oportuno señalar que la idea de la Dra. Escalona de incluir contenidos históricos en los libros de texto, se retoma en el actual ciclo de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación en Cuba, en la elaboración de libros de texto para las enseñanzas básica, media y superior, donde se incluyen contenidos de la historia de las Matemáticas, es decir, aspectos relacionados con su origen y evolución, además de destacar los matemáticos a quienes se les atribuyen esos descubrimientos. Cuestión esta que se encuentra, aunque de forma implícita, en una de las ideas claves o lineamientos para la enseñanza de las Matemáticas en la escuela cubana, específicamente en el primero de estos lineamientos que se refiere a la contribución de la enseñanza de las Matemáticas a la educación integral del estudiante (Álvarez *et al.*, 2014).

Por otra parte, hay que destacar que si bien la historia de las Matemáticas no ha formado parte de los planes oficiales de estudios de la Licenciatura en Educación Matemática (a pesar de que sí se ha incluido de manera efectiva en el currículo propio, como en el caso de la Universidad de Cienfuegos, bajo la dirección del Dr. Eloy Arteaga Valdés), en los planes de estudios de la Licenciatura en Matemática se tiene una situación diferente. En este caso, la asignatura *Historia de la Matemática* sí ha formado parte del programa obligatorio de esta carrera desde hace muchos años. En especial, en la Universidad de La Habana, ha jugado un papel importante en la formación de varias generaciones de matemáticos, gracias al experimentado magisterio y la destacada labor de la Dra. Concepción Valdés Castro y del Dr. Carlos Sánchez Fernández, quién, además, ha sido el responsable del desarrollo del programa de esta asignatura a nivel nacional. Es precisamente en este contexto, en el que no solamente se ha enseñado la asignatura *Historia de las Matemáticas*, sino que también se ha diseñado un programa para la enseñanza del *Análisis Matemático I*, como primer semestre introductorio de la Licenciatura en Matemática, con enfoque historicista, empírico, menos formal y con énfasis en las herramientas analíticas que se tenían cuando aún no existía una teoría de límites en las Matemáticas.

UNA EXPERIENCIA SINGULAR: LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LA UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1900-2010)

Las evidencias de la impartición de asignaturas de Análisis Matemático en la Universidad de la Habana antes del siglo XX son escasas y lo encontrado no merita dedicarle espacio en este texto tan breve. El estudio del período posterior, lo hemos dividido en dos partes: la primera abarca el período desde el plan Varona de 1900, coordinado por el insigne filósofo y pedagogo Enrique José Varona, hasta 1960 cuando el catedrático de Análisis Matemático decidiera abandonar el país y cesaran sus funciones académicas en la universidad; la segunda parte comienza propiamente en la Reforma Universitaria de 1962 y se extiende hasta la puesta en marcha de un plan de estudios que incorporó un primer semestre introductorio, con enfoque historicista, más empírico y menos formal.

1era. Parte: Período 1900-1960: El primer catedrático que se ocupó de la enseñanza del Análisis en la Universidad de La Habana, por el plan Varona, fue el ingeniero José Ramón Villalón y Sánchez que estudió y se graduó en Pensilvania, EEUU. La siguiente etapa de más de 40 años -de 1912 a 1944- es dominada por la influencia del Catedrático Dr. Pablo Miquel y Merino (1887-1943), quién en 1908 se convirtió en el primer doctor en Ciencias Físico Matemáticas, con la formación del plan Varona. Será en el Curso 1912-13 que Miquel comenzará la ininterrumpida labor docente en la enseñanza del *Análisis Matemático* cuando sustituye, como catedrático auxiliar, al titular de la misma, el ingeniero Villalón, que fue designado Ministro de Obras Públicas.

En el año 1914 aparece la primera edición del libro del Dr. Pablo Miquel *Elementos de Álgebra Superior*, en el cual se van a desarrollar con amplitud los contenidos del programa del primer curso y parte de los del segundo. Éste fue el texto principal desde el mismo año de su aparición.

Un paso fundamental se dará en el curso 1934-1935, cuando van a aparecer nuevas asignaturas, no sólo de Matemáticas, sino también de *Física Teórica y Mecánica Racional*, las cuales van a exigir una elevación del nivel de los conocimientos en análisis matemático. Se comienza a enseñar el curso *Complementos de Análisis Matemático*, el cual va a incluir algunos temas de ecuaciones diferenciales, series de Fourier e integrales de línea y superficie.

Otro de los legados más importantes y reconocidos que le debemos al Profesor Pablo Miquel es su obra en dos tomos *Cálculo Diferencial e Integral* (1942). Pero esta obra es producto de la experiencia, mientras que el texto *Elementos de Álgebra Superior*, es el primer texto universitario sobre Cálculo escrito por un autor cubano y para la formación del estudiantado cubano.

Dada su precaria salud, ocasionalmente, Don Pablo Miquel debía ceder su tiza a un profesor suplente, en sus últimos años de vida la cedió frecuentemente a su discípulo más destacado, Mario González (1913-1999). El Dr. Mario Octavio González y Rodríguez ingresó, como Profesor Auxiliar, en la cátedra de Análisis Matemático en 1940 y en marzo de 1943 propugnó una reforma de esta cátedra para dejarla en cuatro cursos anuales, dos de carácter básico y dos de carácter más avanzado. A la muerte de Miquel en 1944, pasó a ser Profesor Titular de dicha cátedra.

El Dr. Mario González fue el primer investigador cubano con una proyección internacional y representó a Cuba en varios eventos de Matemática. En 1960 fue invitado a una reunión de la UNESCO sobre la Educación Matemática en América, que se desarrolló en Venezuela, al final no regresó a Cuba y viajó a Alabama, EEUU, dónde fue contratado como profesor. Con la destitución de Mario González en 1960, se disuelve esta cátedra de la Universidad de La Habana.

2da. Parte: Período Revolucionario (1960-2010 aprox.): La Revolución que triunfó en 1959, desde los primeros momentos, inició un esfuerzo gigantesco en la esfera educacional. Toda la enseñanza, a todos los niveles se empezó a ofrecer de manera gratuita. En 1962 se realizó la Reforma Universitaria y comienza una nueva reestructuración en las Universidades. La masividad de estudiantes provocó una situación crítica al llegar estos a la universidad, porque los profesores que se mantuvieron en sus cátedras en la Universidad de La Habana eran insuficientes. Entonces, se contrataron los profesores más destacados que trabajaban en el nivel secundario y se organizó un movimiento de alumnos ayudantes destacados en los primeros años de la carrera que se encargaron de las clases prácticas de ejercitación.

Las escuelas de verano organizadas con profesores extranjeros, sobre todo franceses, alemanes y soviéticos, que se suceden entre 1966 y 1972, estimulan notablemente el interés por la investigación matemática, sobre todo, en los campos del análisis funcional, la teoría de probabilidades y el control optimal, disciplinas estas que requieren una sólida base de análisis matemático. Esta colaboración de especialistas

Europeos influyó notablemente en la actualización de programas de estudio de la carrera de matemática y en el nivel de los profesores.

Debemos señalar que ya en 1963 se había creado la Licenciatura de Matemática en la Universidad Central de Las Villas, *Marta Abreu*, y en 1969 se inaugura esta carrera en la Universidad de Oriente. En los primeros años de la década del 70, se elaboró el primer plan de estudio “unificado” para todas las universidades cubanas con la Universidad de La Habana como centro rector. La creación del Ministerio de Educación Superior en 1976 contribuyó a la sistematización y perfeccionamiento de esta concepción en los nuevos planes de estudio. Pero en estos primeros años, efectivamente revolucionarios, los programas de la asignatura *Análisis Matemático* cambiaban tanto, como los profesores que la impartían y los textos recomendados. Citemos, entre los más usados, el *Calculus I y II*, de Tom Apostol, el *Cálculo I y II* de Michael Spivak, y el *Análisis Matemático I-III* de Rey Pastor, Pi Calleja y Trejo. Todos estos textos reimprimos por Ediciones Revolucionarias que no pagaban derechos de autor y se entregaban gratuitamente a todos los estudiantes.

A partir del curso académico 1977-1978, con una influencia directa del plan de la carrera de Matemática en la URSS, adaptado a la todavía débil base matemática de los estudiantes, se utilizó como texto principal *The Fundamentals of Mathematical Analysis* del ruso G. M. Fikhtengolts, traducción al inglés de una versión abreviada a dos tomos del texto en tres tomos del mismo autor, que era usado en las Universidades Pedagógicas en la URSS.

Ya a partir del curso 1982-1983 la asignatura de *Análisis Matemático* en sus cuatro semestres lectivos contó con textos oficiales confeccionados por autores cubanos. La experiencia, de más de 20 años, en el uso de los textos de autores cubanos en la enseñanza del Análisis Matemático, permitió apreciar adecuadamente sus fortalezas y debilidades y, por tanto, se hizo necesario revisarlos y adecuarlos. Teniendo en cuenta que la disciplina comienza a impartirse en el 1er año de estudios, se consideró conveniente que la asignatura *Análisis Matemático I* fuera una introducción a los temas clásicos de esta disciplina y sirviera de motivación utilizando un enfoque historicista. En ella se pretende familiarizar a los estudiantes con los problemas que históricamente determinaron la aparición de los conceptos y algunas de las herramientas usadas para su solución, sin recurrir para ello al formalismo matemático contemporáneo. Se utiliza una forma de enseñanza heurística, similar a la manera de investigación de estos temas en los siglos XVII y XVIII, comentando, cuando es pertinente, las contradicciones a las

cuales puede dar lugar este enfoque y cómo ellas han sido superadas en las teorías contemporáneas. La formalización de estos conceptos y la demostración rigurosa de los teoremas se realizan gradualmente en las asignaturas de *Análisis II, III y IV*.

En resumen, sintetizamos en tres características los principales logros del período revolucionario en la enseñanza del Análisis Matemático:

- Comienzo de una investigación sistemática por el perfeccionamiento y la autonomía con el uso de textos y materiales didácticos de autores cubanos.
- Unificación de planes de estudio incluyendo cursos de *Análisis Matemático*, tanto de nivel básico como especializado, para todo el país.
- Diversificación de temas de investigación, sobre todo dirigidos a las aplicaciones del Análisis y también a su enseñanza.

Finalmente, destacamos que a partir de 1972 se enfatiza en la actividad de postgrado y en la formación de especialistas calificados. Los dos primeros doctores en temas del Análisis Matemático, llegan a Cuba en 1976 después de concluir su formación en la Universidad *Lomonósov* de Moscú. En 1979 se defiende en Cuba el primer Doctorado con asesoría de especialistas franceses y soviéticos y en el curso 1983-1984 se defienden en Cuba dos nuevos doctorados, ya con tutor cubano. De esta forma, en la década del 80 se constituye un grupo sólido de doctores especializados en diferentes temas del Análisis Matemático; por supuesto, esto influyó sensiblemente en la elevación del nivel de la enseñanza del Análisis con el desarrollo de planes de estudio con mayor rigor y actualización. El mismo escenario se estableció, de manera general, en todas las disciplinas. En consecuencia, también en esta década, se crean nuevas universidades en diferentes regiones del país, donde estos nuevos especialistas formados, empiezan a formar, a su vez, a las nuevas generaciones. A partir de entonces, en estas universidades se desarrollarán diferentes experiencias investigativas en diferentes áreas como la Educación Matemática, enriqueciendo así el panorama nacional de investigación.

LAS INVESTIGACIONES SOBRE EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS Y LA INCORPORACIÓN DE LAS TICs.

Entre el grupo de universidades más jóvenes que se tienen en el país y que se crearon en esta época, está la Universidad *José Martí Pérez*, fundada en 1983, en la provincia de Sancti Spíritus. Desde su fundación, esta universidad puso énfasis en la formación de especialistas calificados, con un nivel científico de excelencia. Hasta la

fecha, se han defendido 14 tesis de Doctorado en Ciencias de la Educación relacionados con la Educación Matemática en esta universidad.

La primera investigación doctoral se desarrolló en 1986 por la profesora Sayda Coello González en la extinta URSS y trató de un *Sistema de Ejercicios sobre Estructuras Algebraicas para los Institutos Superiores Pedagógicos*. Durante un período de tiempo aproximado de 10 años, de 1987 a 1996, Los profesores del Instituto Superior Pedagógico (ISP) *Capitán Silverio Blanco Núñez* participaron en las denominadas investigaciones ramales que coordinaba el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP) y que, en el caso de la Matemática, dirigía el destacado investigador Luis Campistrous Pérez. La más importante de estas investigaciones fue la dedicada a las *Ecuaciones y Funciones Cuadráticas* que sirvió de base para la elaboración del capítulo homónimo del texto de Matemática noveno grado y las orientaciones metodológicas correspondientes a esa unidad del programa. Otro resultado importante de investigación fue la tesis doctoral del profesor Pastor Gregorio Torres Lima en 1997 titulada *Influencias de la computación en la enseñanza de la Matemática*.

La tercera de las investigaciones doctorales desarrolladas en la provincia, fue defendida en el año 2000 por el profesor de la Universidad de Sancti Spíritus, Armando Boullosa Torrecilla, titulada *Fundamento y programa de la disciplina Matemática para la Licenciatura en Contabilidad y Finanzas*. Un momento importante en el desarrollo de investigaciones en Matemática Educativa lo constituyó en el período del 2001-2003, el desarrollo en la provincia de la Maestría en Didáctica de la Matemática del ISP *José de la Luz y Caballero*, donde se realizaron 20 investigaciones sobre temas relacionados con la resolución de problemas matemáticos, el diseño curricular, la integración de conceptos matemáticos, la comunicación matemática, la formación de conceptos, la formación y desarrollo de la habilidad estimar, etc.

En el período del 2003-2010, se desarrollaron dos proyectos de investigación en el departamento de Ciencias Exactas de la Universidad Pedagógica: *Estrategia para la elevación de los resultados del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del nivel preuniversitario en la provincia de Sancti Spíritus* y *Las relaciones interdisciplinarias entre la Matemática y la Física en el preuniversitario*, ambas dirigidas por el profesor Aldo Medardo Ruiz Pérez. La cuarta investigación doctoral desarrollada en el año 2005, fue defendida en el ISP *Enrique José Varona*, correspondió al profesor Mario A. Gómez Hernández, cuyo título fue *Una propuesta didáctica para elevar los niveles de transferencia entre las distintas representaciones de las funciones*,

en el nivel preuniversitario. En el año 2007, se defendió la tesis doctoral *La integración de conceptos matemáticos a partir de las relaciones conceptuales clásicas en la educación preuniversitaria*, elaborada por el profesor Aldo Medardo Ruiz Pérez.

Durante los años 2006-2009, resultan importantes también las investigaciones desarrolladas como parte del trabajo de tesis en la Maestría en Ciencias de la Educación desarrollada por esta Universidad, relacionadas con el Algebra Lineal, la enseñanza de la Estadística en la carrera de Medicina, y problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje en el preuniversitario, entre otras. En el año 2009 Se defendió la primera tesis doctoral en Educación Matemática para la Educación Primaria por la profesora Carmen Díaz Quintanilla, titulada *Tratamiento de la numeración en primer grado de la Educación Primaria*; y en el 2010, se defendió la tesis doctoral del profesor Elio Tomás Montes de Oca, profesor del Centro Universitario Municipal (CUM) de Yaguajay, titulada *El tratamiento a la función educativa de la Matemática en la Secundaria Básica*.

Otro momento importante en las investigaciones relacionadas con la Educación Matemática, lo constituye las investigaciones doctorales desarrolladas en colaboración con la Universidad de Oriente en el período 2009-2014, que concluyó con la formación de tres doctores: *Las herramientas Matemáticas en la formación técnico profesional del tecnólogo de la salud* (Juan Oliver Ventura), *Dinámica de la formación estadística del profesional de medicina* (Vicente Fardales) y *Modelo para la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo infinitesimal en las carreras de ingeniería centrado en la sistematización formativa* (Jorge Ríos).

En estos últimos años, del 2015-2018, las investigaciones sobre la temática se han desarrollado dentro de proyectos más abarcadores y se han encaminado de manera general a la formación didáctica de los profesores de Matemática. Dentro de estos proyectos se han defendido cuatro tesis doctorales: *La formación y desarrollo de la habilidad profesional planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de la carrera Matemática-Física* (Andel Pérez González, 2015), *El proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial con el uso de asistentes matemáticos en la carrera de Agronomía* (Laudelino Solano Arias, 2017), *La transferencia entre representaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica en la formación inicial de profesores de Matemática* (Ortelio Nilo Quero Méndez, 2018) y *El proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de magnitud con enfoque lúdico en la Educación Primaria* (Soribel Martínez Pinto, 2018).

Los principales espacios de socialización de los resultados de estas investigaciones se han dado en los eventos de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación (COMPUMAT), los Congresos Pedagogía y Universidad desde el nivel de base, el evento FIMAT de la Universidad Pedagógica José de la Luz y Caballero, el evento internacional YAYABOCIENCIA de nuestra Universidad y la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME). La visibilidad de estas investigaciones se ha logrado a través de la publicación de artículos en revistas indexadas como *Pedagogía y Sociedad*, *Márgenes*, *Unión*, *Números*, *Conrado*, *Educación* (Costa Rica), *ALME*, entre otras.

Con el inicio del siglo XXI se ha visto un incremento en las investigaciones relacionadas con la Educación Matemática en todo el país. En especial, en la Universidad *José Martí Pérez*, esto se ha debido fundamentalmente al trabajo conjunto en proyectos, al desarrollo de dos Maestrías (en Didáctica y en Ciencias de la Educación) y dos programas de Doctorado (en conjunto con la Universidad de Oriente). Actualmente existen perspectivas de futuras investigaciones en el área en nuestro país, lo cual se evidencia a través de varios proyectos doctorales en desarrollo. En la Universidad de Sancti Spíritus, por ejemplo, en estos momentos se tienen cinco proyectos doctorales en curso, entre los que se encuentra: *Estrategia Didáctica con el uso de las TIC para el proceso de aprendizaje del Algebra Lineal en los estudiantes de Ingeniería Informática*, por Tania Toledo Martín⁷.

El tema de este proyecto doctoral se destaca, en particular, entre las experiencias investigativas realizadas en los últimos años. En la Universidad Central *Marta Abreu* de Las Villas, por ejemplo, las investigaciones sobre las experiencias didácticas con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en la enseñanza de las Matemáticas universitarias en Cuba, se han realizado sistemáticamente por varios años, bajo la dirección de la Dra. Aida María Torres Alfonso.

Desde la perspectiva de la Educación Matemática, a nivel internacional, es reconocido por publicaciones científicas que los estudiantes universitarios tienen ante sí un amplio espectro de la actividad matemática a desarrollar, en ocasiones completamente nuevo, por lo que deben aprender a identificarlo y a dominarlo. Esta tarea está lejos de ser fácil y es, necesariamente, un proceso a largo plazo y en el cual

⁷ Los expositores de la Mesa Redonda agradecen la valiosa e imprescindible contribución del Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Sancti Spíritus *José Martí Pérez*, Dr. Ortelio Quero Méndez, en la preparación de esta parte del manuscrito que presenta un panorama de las principales investigaciones en Educación Matemática en la región (Dirección de contacto: oquero@uniss.edu.cu).

intervienen los estudiantes y su conocimiento matemático real, los profesores, el contexto donde se desarrollan y los objetos matemáticos que se estudian en el primer año universitario. Por lo tanto, no basta con que desde la institución se reorganice el contenido de la enseñanza, es necesario transformar las formas del trabajo de los alumnos, los modos de interacción entre alumnos y profesores y las formas y contenidos de la evaluación (Artigue, 2003).

Los fundamentos teóricos que sustentan los resultados investigativos que se presentan, reconocen la influencia que ejercen las interacciones que se desarrollan en la institución universitaria: entre los alumnos, entre ellos y sus profesores, entre estos últimos y el contexto social en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje (Vygotsky, 1981).

Por lo que asumimos que una educación para la comprensión debe ser una de las máximas aspiraciones de la Educación Superior, y al igual que Font (2003), partimos de la conceptualización de que comprender un objeto matemático consiste en ser capaz de reconocer sus características, propiedades y representaciones; relacionarlo con otros objetos matemáticos y usarlo en toda la variedad de situaciones problemáticas que sean propuestas por el profesor (Torres & Martínez, 2008).

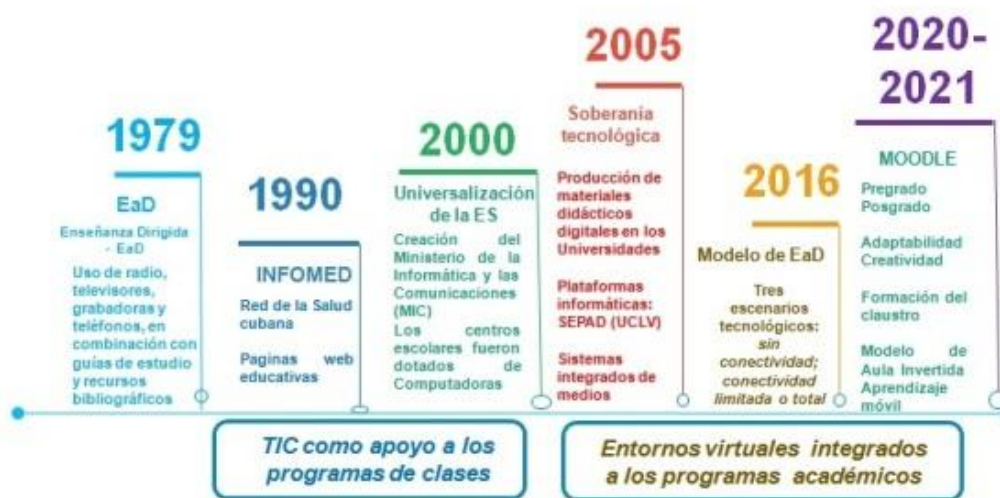
Es decir, un estudiante universitario habrá comprendido un objeto matemático cuando desarrolla la capacidad de poder comunicar el uso de ese objeto matemático en diversas situaciones que le presenta el profesor, en las que requerirá utilizar diferentes notaciones y convertir una representación en otra de manera natural, cuestión que como proceso se desarrolla en forma de espiral y el estudiante transita de un nivel a otro en función del nivel de comprensión alcanzado y las posibilidades y potencialidades que reconoce el, su profesor o el grupo para alcanzar un nivel de comprensión ascendente (Torres & Martínez, 2018).

En este contexto, es también interesante estudiar la evolución histórica de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la Educación Superior Cubana. Las TICs, en las últimas décadas, han actuado como catalizador sobre nuestra sociedad, motivando y acelerando procesos de cambio en contextos laborales, culturales y económicos. Estas tecnologías han ido transformando las formas de trabajo, los medios a través de los cuales las personas acceden al conocimiento, se comunican y aprenden, con influencias marcadas en todos los niveles educativos.

La Educación Superior cubana, no ha escapado de esta transformación, como se puede observar en la línea de tiempo que describe la Figura 1. Transitando desde 1979,

con el inicio de la Educación a Distancia, utilizando las tecnologías disponibles en aquellos momentos, hasta el diseño y desarrollo de una red para las instituciones docentes de la salud en la década del 90; así como la implementación del proceso de universalización de la enseñanza o municipalización como nueva concepción educativa en Cuba, exigiéndose en ambas un uso intensivo de las TIC como apoyo a los programas de las clases que se impartían presencialmente. En este siglo XXI, la filosofía del uso de las TIC se ha transformado hacia la integración de entornos virtuales a los programas académicos, los cuales permiten a su vez que los docentes empleen sus propios materiales didácticos, sistemas integrados de medios o la plataforma Moodle, tanto para clases presenciales, semipresenciales como a distancia.

Figura 1 – Evolución Histórica de la Integración de las TIC en la Educación Superior Cubana



Fuente: Elaboración propia.

Transitando desde 1979, con el inicio de la Educación a Distancia, utilizando las tecnologías disponibles en aquellos momentos, hasta el diseño y desarrollo de una red para las instituciones docentes de la salud en la década del 90; así como la implementación del proceso de universalización de la enseñanza o municipalización como nueva concepción educativa en Cuba, exigiéndose en ambas un uso intensivo de las TIC como apoyo a los programas de las clases que se impartían presencialmente. En este siglo XXI, la filosofía del uso de las TIC se ha transformado hacia la integración de entornos virtuales a los programas académicos, los cuales permiten a su vez que los docentes empleen sus propios materiales didácticos, sistemas integrados de medios o la plataforma Moodle, tanto para clases presenciales, semipresenciales como a distancia.

El resultado de las investigaciones realizadas en la Universidad *Marta Abreu*, sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en la enseñanza de la matemática universitaria, permiten reconocer el desarrollo de la comprensión matemática desde el vínculo entre la motivación, el uso de las TIC para la representación de los conceptos matemáticos y la formación profesional del estudiante, como buenas prácticas del docente de Matemática en el contexto universitario (Torres & Nodal, 2019).

UniversiMat es una de estas buenas prácticas, la cual, como experiencia didáctica con el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática que se ha generado desde la UCLV, es un entorno virtual utilizado en todo el país, por docentes y estudiantes en cada una de las carreras que se estudian en las Sedes Universitarias desde el año 2004, el cual que favorece la motivación y la comprensión matemática en el modelo semipresencial (b-learning). En este entorno los contenidos matemáticos han sido cuidadosamente trabajados de manera que se ha tenido en consideración que el estudiante que cursa la matemática universitaria en las Sedes Universitarias es un sujeto que se enfrenta a retos importantes y complejos ya que se desarrolla en un contexto que le exige respuestas en relación con su preparación cultural, su estatus social, sus posibilidades económicas y sus sentimientos.

Figura 2 – Universimat: Mapa de contenidos



Fuente: Elaboración propia.

UniversiMat tiene como eslabón primario la concepción de los *Núcleos Temáticos* y tanto profesores, como tutores y estudiantes pueden encontrar en ellos las guías de estudio con indicaciones para todos los actores del proceso, lo que permite a cada cual diseñar su propia trayectoria de aprendizaje. Ofreciendo, además, otros niveles de ayuda, los que pueden ser concretados mediante orientaciones

complementarias, ejercicios propuestos y resueltos, materiales complementarios para estudio y motivación por la disciplina, así como entrenadores y softwares que permiten la visualización de los objetos matemáticos.

CONSIDERACIONES FINALES

En esta Mesa Redonda nos propusimos reflexionar sobre algunos cambios y aspectos relevantes que se han producido en la historia de la Educación Matemática en Cuba, desde los últimos años del siglo XX hasta la actualidad, y sobre las implicaciones que esto ha tenido en nuestro quehacer investigativo. La reflexión se centró en dos temas fundamentales: ¿qué subjetividades recrea y produce el proceso de introducción de aspectos históricos de las Matemáticas en la enseñanza?; y ¿cómo ha cambiado el concepto y la práctica de la educación matemática en la enseñanza universitaria actual a través de la incorporación de las nuevas tecnologías y qué incidencia han tenido esos cambios en nuestra cultura matemática y en nuestra actividad investigativa?

Respecto a lo primero, creemos firmemente que la introducción de la historia en la sala de clases es un recurso didáctico de gran valor y eficacia, nos permite mejorar la calidad de la transmisión de los conocimientos matemáticos, ayuda a descubrir el encanto, el placer estético y la esencia dinámica de las Matemáticas, ofreciendo una perspectiva global y humana de este conocimiento, que no solo relaciona las líneas centrales del pensamiento matemático entre sí, sino que también muestra su conexión con las diferentes líneas del desarrollo sociocultural y del pensamiento humano de diferentes lugares y épocas, de acuerdo con una concepción dialéctica del conocimiento.

Respecto a lo segundo, podemos afirmar que la incorporación de las TICs ha transformado no solo la práctica de la enseñanza y los medios a través de los cuales las personas acceden al conocimiento matemático, se comunican y aprenden, con influencias marcadas en todos los niveles educativos; sino que también han actuado como catalizador sobre nuestra sociedad, motivando y acelerando procesos de cambio en contextos culturales y económicos. Estas tecnologías han ido transformando los modos de trabajo y nuestros contextos sociales, así como nuestra praxis investigativa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los organizadores locales del VI CIHEM por la invitación a compartir nuestra experiencia con el resto de nuestros colegas iberoamericanos, y

reiteramos nuestro agradecimiento al Dr. Ortelio Quero Méndez, Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Pedagógicas, así como a la Jefa del Departamento de Física-Matemática, Neisy de la Caridad Rodríguez, y a la coordinadora de la *Cátedra Honorífica Luis J. Davidson*, María Catalina Rodríguez Felipe, de la Universidad *José Martí Pérez* de Sancti Spiritus, por todo el apoyo brindado en la realización de esta Mesa Redonda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Documentos Metodológicos*. Pueblo y Educación.
- Arteaga, E., Maquila, E. L., & Del Sol Martínez, J. L. (2020). Alternativas didácticas para la inclusión de elementos de carácter histórico en la enseñanza de la Matemática en la escuela media. *Revista Conrado*, 16(74), 22-29.
- Arteaga, E. (2017). La Historia de la Matemática en la Educación matemática. *Revista Conrado*, 13(59), 62-68.
- Artigue, M. (2003): ¿Qué se puede aprender de la Investigación Educativa en el nivel universitario? *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 117-134. <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/artigue.pdf>
- Ballester, S. (2009). Raíces de la Didáctica de la Matemática en Cuba. *Revista Varona*, (48-49), 88-94. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360636904014>
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), 19-58.
- Escalona, M., Peña, L., & Rojas, O. (2020). Potencialidades educativas de la historia en la educación matemática. *Didasc@lia: didáctica y educación*, 11(1), 24-33.
- Font, V. (2003) Processos mentals versus competencia. *Spain*, 3(6), 66-68.
- Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P., & Vilches, A. (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. *Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO – Santiago de Chile*.
- Torres, A. M., & Martínez, D. (2008). La comprensión desde la perspectiva de la educación matemática. *Revista Ciencias Matemáticas*, 24, 2007-2008.
- Torres, A. M., & Martínez, D. (2018). Modelo didáctico para favorecer el desarrollo de la comprensión matemática en estudiantes del primer año universitario. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(3), 1-20. <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/224>

Torres, A. M., & Nodal, A. (2019). Buenas prácticas del docente de Matemática en el contexto universitario. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(1), 1-22. <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/12591>

Vygotsky, L. S. (1981). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial La Pléyade.



ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

LA INVESTIGACIÓN SOBRE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN ESPAÑA¹

María Teresa González Astudillo²
Universidad de Salamanca

Encarna Sánchez Jiménez³
Universidad de Murcia

LA INVESTIGACIÓN SOBRE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

En España, en el seno de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), se creó un grupo de investigación sobre Historia de la Matemática y de la Educación Matemática en el año 2003 que aglutina investigadores de diversas universidades españolas como Salamanca, Murcia, Granada, Córdoba, Valencia y Zaragoza. Estos investigadores han realizado y dirigido numerosas tesis doctorales en este ámbito, incluso desde antes de que se creara el grupo y tienen un papel muy activo en el seno de esta Sociedad y de los simposios que se organizan. Prueba de ello es que en el séptimo simposio celebrado en Granada en el año 2003 y en el decimotercero celebrado en Valladolid en el año 2019 se realizaron sendos seminarios temáticos dedicados a la Historia de la Educación Matemática.

En la Universidad de Salamanca existe un grupo de investigación que comenzó su andadura a principios de los años 90. Desde entonces se han realizado diversas investigaciones en historia de la educación matemática fundamentalmente (aunque no exclusivamente) centrada en el análisis de libros de texto desde el siglo XVIII al siglo XX. Hay que tener en cuenta que la Universidad de Salamanca es la más antigua de España, data de 1218, con lo que tiene más de 800 años de antigüedad. Los estudios de

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: https://youtu.be/OMBru_F3cfU

² Doctora en Didáctica de la Matemática y en Didáctica de las Ciencias Experimentales por la Universidad de Salamanca (USAL). Profesora Titular de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca (USAL), Salamanca, España. Correo electrónico: maite@usal.es

³ Doctora en Pedagogía por la Universidad de Murcia (UMU). Profesora en el área de conocimiento de Didáctica de la Matemática (UMU), Murcia, España. Correo electrónico: esanchez@um.es

matemáticas en esta universidad nacieron con ella y se pueden encontrar en su biblioteca antigua, libros y documentos relativos a la enseñanza de las matemáticas prácticamente desde su creación.

Podemos agrupar en tres líneas de investigación lo realizado hasta el momento en la Universidad de Salamanca:

1. Evolución en la enseñanza de algunos conceptos matemáticos en diferentes periodos de tiempo (siglos XIX y XX).
2. Estudio en profundidad de algunos de los autores de los libros de texto publicados en España en diferentes periodos históricos.
3. La enseñanza de la matemática moderna en España.

Las dos primeras fueron generadas dentro del grupo de investigación, se pueden considerar por en este sentido internas, mientras que la tercera vino inducida por las relaciones con investigadores de otros países, fundamentalmente de Portugal y Brasil y, por lo tanto, puede considerarse externa.

En la primera de las líneas de investigación mencionadas y que se han desarrollado en esta universidad, cabe destacar las que se refieren al análisis de libros de textos en lo que concierne a conceptos de Análisis matemático tales como el límite de una función, la noción de función continua o la aplicación del concepto de derivada al cálculo de los puntos críticos de una función. Los libros analizados fueron libros de educación secundaria publicados después de la guerra civil y hasta principios del siglo XX. Para realizar estas investigaciones hubo que identificar los diferentes planes de estudio de matemáticas de educación secundaria publicados en España durante ese periodo de tiempo, así como buscar y seleccionar los libros de texto usados en la enseñanza y establecer un método de análisis de dichos libros. Los documentos identificados en esta investigación se pueden encontrar en las publicaciones siguientes:

- Sierra, M., González, M. T., & López, C. (1999). Evolución histórica de los conceptos de límite funcional y continuidad en los libros de texto de Bachillerato y Curso de Orientación Universitaria (COU): 1940-1985. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 463-476.
- González, M. T., & Sierra, M. (2004). La enseñanza del Análisis Matemático en los libros de texto españoles de enseñanza secundaria del siglo XX. *Historia de la Educación*, 21, 153-198.

- Sierra, M., González, M. T., & López, C. (2003). El concepto de continuidad en los manuales escolares de enseñanza secundaria de la segunda mitad del siglo XX. *Educación Matemática*, 15(1), 21-49.

Además de establecer los diferentes periodos de la historia de la educación en España a través de la publicación de diferentes currículos y la caracterización de estos periodos por la filosofía educativa subyacente a ello, una de las principales aportaciones de estas investigaciones ha sido la elaboración de un método de análisis de libros de texto que se presenta en el artículo González, M. T., & Sierra, M. (2004). Metodología de análisis de libros de texto de matemáticas. Los puntos críticos en la enseñanza secundaria en España durante el siglo XX. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 389-408 y que se ha utilizado para analizar otros conceptos y libros de otras épocas y otros países como puede ser el caso de Portugal.

En este sentido se realizaron investigaciones sobre la enseñanza de los puntos críticos en Portugal en el siglo XX algunos de cuyos resultados se pueden encontrar en:

- Santiago, A., & González, M. T. (2015). Maximum and minimum: Approaches to these concepts in Portuguese textbooks. En K. Bjarnadóttir, F. Furinghetti, J. Prytz, & G. Schubring (Eds.), *“Dig where you stand” 3. Proceedings of the third International Conference on the History of Mathematics Education* (pp. 377-387).

En esta investigación, que dio lugar a una tesis doctoral, se analizaron los tipos de problemas que se plantean en los libros de texto de educación secundaria de Portugal a lo largo del siglo XX, para la enseñanza de los puntos críticos. Esto nos permitió ver cuál ha sido la evolución a lo largo del tiempo de las características de estos problemas. Así identificamos que la mayoría de los problemas aparecen en todos los periodos de tiempo, aunque con diferentes enfoques. Por ejemplo, a finales del siglo XX, se plantean problemas en los que no se utiliza el cálculo diferencial para su resolución mientras que se introduce el uso de la calculadora para hacer otro tipo de abordajes de tipo numérico o incluso gráfico.

Otra rama de las matemáticas que también se ha estudiado es la relativa a la Geometría Analítica, para la que se investigó cómo evolucionó su enseñanza en España en el siglo XIX. El motivo de esta investigación subyace en el hecho de que el planteamiento que se realiza actualmente de esta rama de las matemáticas es puramente algebraico, así que nos interesó identificar cuándo y cómo se realizó el cambio desde un

abordaje más geométrico. Para ello, identificamos el momento en el que se introdujo la enseñanza de la Geometría Analítica en España, así como las vicisitudes que sufrió a lo largo del siglo XIX. Hicimos una revisión de todos los planes de estudio publicados en España a lo largo del siglo, estudiando los diferentes momentos en los que se incluía la Geometría Analítica como parte de los estudios de matemáticas. Descubrimos que la enseñanza se daba inicialmente en las universidades para, posteriormente, pasar a los centros de educación secundaria. Esto, y el análisis detallado de los planes de estudio, nos permitió dividir el siglo XIX en cuatro periodos ajustados a las características de dichos planes. Buscamos las listas de libros de texto publicadas por el Gobierno de España para la enseñanza de esa rama de las matemáticas para cada uno de los periodos establecidos y seleccionamos y analizamos dichos libros en lo que se refiere a la Introducción a la Geometría Analítica.

Entre los descubrimientos cabe destacar dos problemas que los autores de los libros de texto tenían en relación con la resolución de problemas de Geometría Analítica y que son la interpretación de las soluciones negativas de dichos problemas y la necesidad de que las ecuaciones formuladas fueran homogéneas. Estos dos problemas provenían de una visión puramente geométrica que necesitaba un reajuste para transitar hacia el álgebra y fueron resolviéndose de diferentes formas a lo largo de la primera mitad del siglo XIX hasta ir configurando una Geometría más algebraica tal como la que planteamos actualmente. Además, nos permitió recuperar el pensamiento geométrico que transmitían los autores de los libros y el significado geométrico asociado a las ecuaciones algebraicas. Algunas publicaciones generadas que dan cuenta de los resultados de esta investigación, son las siguientes:

- González, M. T., & Sierra, I. M. (2015). Enseñanza de la Geometría Analítica en España en el siglo XIX. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 1(1), 165-188.
- Sánchez, I., & González, M. T. (2016). La Geometría Analítico-Descriptiva de Mariano Zorraquín. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 2(3), 200-228.
- Sánchez, I. M., & González, M. T. (2017). La Geometría Analítica en España durante el siglo XIX: estudio de las soluciones negativas de una ecuación. *Enseñanza de las ciencias*, 35(3), 89-106.

- Sánchez, I. & González, M. T. (2017). La Geometría Analítica de Alberto Lista. *Épsilon: Revista de Educación Matemática*, 34(95), 7-24.
- Sánchez, I. M., & González, M. T. (2018). Inscribir un cuadrado en un triángulo. Métodos de resolución en los libros de geometría del siglo XIX. *Suma*, 89, 9-17.
- Sánchez, I. M., & González, M. T. (2019). La Geometría Analítica en el Curso Completo de matemáticas puras (1829) de José de Odriozola. *Historia y Memoria de la Educación*, 11, 113-149.
- Sánchez, I. M., & González, M. T. (2019). La Geometría Analítica en los planes de estudios de España de la primera mitad del siglo XIX. *Revista Cocar*, 6, 30-52.

En el transcurrir de las investigaciones anteriores descubrimos el nombre de algunos autores de libros de texto de diferentes épocas que nos condujo en la indagación hacia su producción y forma de pensar la enseñanza de las matemáticas. José Odriozola, Alberto Lista, Mariano Zorraquín, Mariano Vallejo,... son algunos de los nombres propios que identificamos en el transcurso de las investigaciones anteriores. En el listado anterior aparecen ya algunos abordajes hacia la investigación de estos matemáticos. Quizá los tres autores sobre los que más hayamos trabajado han sido Pedro Puig Adam, Mariano Vallejo y L'Hôpital, como se puede ver en las siguientes investigaciones:

- González, M. T. (2006). El cálculo diferencial en el "Compendio" de José Mariano Vallejo. En A. Maz, M. Torralbo, & L. Rico (Eds.), *José Mariano Vallejo, El matemático Ilustrado. Una mirada desde la educación matemática* (pp. 83-112). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- González, M. T. (2011). Historia de la enseñanza del cálculo a través de los libros. *Educação Matemática Pesquisa*, 13(3), 415-137.
- González, M. T. (2011). Revisitando los conceptos de máximo y mínimo a través del libro de L'Hôpital. *Epsilon: Revista de Educación Matemática*, 28(1), 83-97.
- González, M. T., & Codes, M. (2021). El libro "Didáctica Matemáticas Heurística" de Pedro Puig Adam. *Ensinio Em Re-Vista*, 28, e019. <https://doi.org/10.14393/ER-v28a2021-19>

Hecho singular puede ser el trabajo sobre uno de los matemáticos salmantinos más sobresalientes en el siglo XX. Su figura y legado han sido parte de una investigación

realizada como una forma de introducción a dicho personaje. Para desarrollar la investigación se utilizó la metodología de historias de vida. Tal es el caso de:

- González, M. T. (2013). Las Historias de vida como metodología para la investigación en historia de la educación matemática. El caso del profesor Cuesta Dutari (1907-1989). *Revista Sigma*, 11(1), pp. 1-9.

Como se ha indicado esto sólo ha sido el inicio de una investigación que puede irse completando en el futuro, dada la gran cantidad de documentación que existe en la Universidad de Salamanca al respecto.

La última línea de investigación indicada es la relativa a lo que supuso el movimiento de la matemática moderna en España. Como ya se indicó, esta línea vino determinada por las relaciones establecidas con investigadores de otros países y, por lo tanto, hay que destacar la colaboración que se inició en ese momento entre Brasil, Portugal y España para aunar en esfuerzos de forma que nos llevara a tener un panorama de lo que supuso este movimiento en tres países diferentes con tres realidades políticas, culturas, sociales y educativas muy diferentes.

Desde el punto de vista de la realidad española, este movimiento estaba conceptualizado como un fracaso desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje. Aunque fue un momento de inicio de las relaciones con el exterior y de importar ideas nuevas para la enseñanza, quizá nuestro país no estaba bien preparado para este movimiento o no lo realizó con las condiciones adecuadas. Sin embargo, el estudio de los libros de texto publicados, la normativa y los planes de estudio, los artículos publicados en las revistas de educación, el análisis de la formación del profesorado,... nos permitió hacernos una idea sobre la realidad de este movimiento. Algunas de las publicaciones generadas en este sentido dan cuenta, no sólo de esta realidad, sino también de la colaboración establecida con los investigadores anteriormente mencionados.

- González, M. T. (2008). Las ideas sobre la educación matemática de Pedro Puig Adam ¿precuroras de la matemática moderna? *Quadrante*, 17(1), pp. 93-108.
- González, M. T. (2006). La matemática moderna en España. *Unión: Revista Iberoamericana de educación matemática*, 6, 63-71.
- González, M. T. (2008). La transición hacia la matemática moderna: La revista Vida Escolar. *Díálogo Educativo*, 8(25), 615-631.

Todas las investigaciones mencionadas han dado frutos en diferentes aspectos. Descubrimiento de fuentes, diseño metodológico de dichas fuentes, establecimiento de periodos académicos en diferentes siglos, descubrimiento del inicio en la enseñanza de algún concepto en España, documentación de planes de estudio, identificación de personajes y autores de libros de texto en España, caracterización de la enseñanza de algunos conceptos de matemáticas en diferentes momentos de la historia de la educación,... son algunas de las aportaciones realizadas, de forma resumida, del trabajo realizado en aproximadamente unos treinta años. Sin embargo, aunque han sido algunos los interrogantes que se han respondido en el transcurso de estas investigaciones, muchos otros han surgido como oportunidades para investigaciones futuras.

LA INVESTIGACIÓN EN HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

El origen de un grupo de investigación: Antonio Viñao y la historia de las disciplinas escolares

Hace ahora una trientena de años que el artículo seminal de Chervel (1991), al tiempo que se proponía caracterizar lo que es una disciplina escolar, llamaba la atención sobre la historia de las disciplinas escolares como ámbito de investigación, así como acerca de su papel infravalorado hasta entonces en la historia de la educación y la historia de la cultura:

La historia de las disciplinas escolares puede llegar a desempeñar un papel relevante no sólo en la historia de la educación, sino asimismo en la historia cultural. [...] Las disciplinas se merecen el máximo interés precisamente porque son creaciones espontáneas y originales del sistema escolar. Y éste [...] forma no sólo individuos, sino también una cultura, que penetra a su vez en la cultura de la sociedad global, moldeándola y modificándola. (Chervel, 1991, p. 68)

En cuanto a su conexión con la historia cultural, este autor llega a afirmar que “las disciplinas constituyen hasta cierto punto el código que dos generaciones han elaborado lenta y minuciosamente de común acuerdo para permitir que una de ellas transmita a la otra una cultura determinada” (p. 111).

En España, el interés por la investigación en historia de las disciplinas escolares se produjo algo más tarde que en otros países europeos:

... la configuración de estos estudios como un campo de investigación con entidad propia y diferenciada tendría lugar en España en la década de los 90, con un cierto retraso en relación con Inglaterra y Francia, y tras la traducción y recepción de las obras de los autores (Goodson, Julia, Chervel) más relevantes del mismo. (Viñao, 2006, p. 256)

Los primeros grupos de investigación sobre historia de las disciplinas se configuraron alrededor de las ciencias sociales, la historia y la geografía, y su didáctica en la última década del siglo pasado, aunque antes hubiera algunos precedentes, generalmente trabajos aislados.

La investigación en historia de las disciplinas escolares en la Universidad de Murcia (UMU) surgió en torno a la figura del profesor del departamento de Teoría e Historia de la Educación, Antonio Viñao Frago, quien aprovechó –y promovió– la existencia de un grupo de profesores de didácticas específicas con interés en la investigación sobre la historia de la constitución de su propia disciplina. Él mismo deja claro su interés por la historia de los procesos de profesionalización docente y la formación de las disciplinas académicas (Viñao, 1995). Así fue cómo profesores de la Facultad de Educación pertenecientes a departamentos de didácticas de varias materias comenzaron a trabajar en historia de la educación y, más concretamente, en el campo de investigación de la historia de las disciplinas escolares. En los años noventa se defendieron varias tesis sobre la enseñanza de las ciencias sociales y las ciencias experimentales.

Desde el comienzo, sin embargo, tuve claro que, a diferencia de lo que sucedía en otros campos científico-educativos, desde la historia de la educación podían surgir proyectos y colaboraciones con, sobre todo, quienes trabajaban en el ámbito de las didácticas específicas y con el profesorado de primaria y secundaria. (Viñao, 2016, p. 37)

En cuanto a la historia de la educación matemática, la primera tesis defendida en la UMU fue la de Dolores Carrillo, titulada *La metodología de la aritmética en los comienzos de las escuelas normales (1838-1868) y sus antecedentes* (Carrillo, 2005). La siguiente fue *Las Escuelas Normales y la renovación de la enseñanza de las matemáticas (1909-1936)* (Sánchez-Jiménez, 2015), codirigida por Antonio Viñao y Dolores Carrillo; y en estos momentos está avanzada la tesis de Josefa Dólera, dirigida por las profesoras anteriores, sobre la enseñanza de las matemáticas en la enseñanza secundaria en el siglo XX. Como señala Viñao (2016), la dirección de tesis e investigaciones por parte de quienes antes se han dedicado a investigar en este campo, asegura su continuidad en el tiempo, en particular, en la UMU.

Siguiendo la línea de André Chervel y Dominique Julia, Viñao (2006) considera que el estudio de una disciplina escolar debe abarcar estas cuestiones: cómo se denomina

la disciplina y el lugar y el peso que tiene en los planes de estudio; los objetivos de la disciplina, tanto explícitos como implícitos, y los discursos legitimadores de tal disciplina como disciplina escolar; los contenidos prescritos y, por último, las prácticas escolares que realmente han tenido lugar en el aula. Aunque reconoce que, por diferentes circunstancias y/o limitaciones, no siempre los primeros trabajos que se realizaron en la UMU en la década de los noventa abarcan por completo todos los aspectos relativos a cada una de las cuestiones anteriores. Y recuerda que, de hecho, hasta finales del siglo pasado la investigación en historia de las disciplinas en España se ha llevado a cabo en el ámbito de la investigación de los manuales escolares.

Las cuestiones anteriores, que ha de contemplar la investigación en historia de las disciplinas y, concretamente, la historia de la educación matemática, implican la necesidad de recurrir a otras fuentes. Respecto a las fuentes narrativas, estas incluyen mucho más que los libros de texto:

This category of sources [...] includes official documents pertaining to mathematics education, for example, testing documents, complaints, or internal reviews of textbooks; but useful information can also be derived from strictly personal diaries and memoirs, newspapers and journals in which advertisements or announcements of various materials were published, novels that depict classes and teachers, poems and songs composed by students about their education, and much else besides. (Karp, 2014, p. 17)

Y, además, están las fuentes no narrativas, sin las cuales el análisis estaría incompleto (Moreno, 2013; Sánchez-Jiménez, 2020a).

Por tanto, la constitución de un grupo de profesores en la UMU dedicados a la investigación en historia de las disciplinas conllevaba la necesidad de identificar, localizar y consultar diversas fuentes, tanto narrativas como de otro tipo. Así pues, paralelamente a la labor investigadora, gran parte de ella realizada en el marco de proyectos de investigación liderados por Antonio Viñao y Pedro Luis Moreno, ambos relacionados con el estudio de diferentes facetas de la cultura material de las instituciones educativas en España, se realizaba un acopio de fuentes primarias, entre ellas materiales didácticos de diverso tipo (libros de texto, cuadernos, materiales didácticos para las diferentes disciplinas, catálogos de material escolar...), por parte de estos profesores de historia de la educación y de didácticas específicas.

Esos proyectos se desarrollaron en un momento en que la memoria educativa y el patrimonio histórico educativo suscitaban un gran interés a nivel internacional y también nacional, que se traducía en la celebración de congresos y reuniones científicas, el surgimiento de publicaciones periódicas, la creación de instituciones, etc., en relación con

este tema. Y fue ese contexto, unido al trabajo que se estaba desarrollando en la UMU por el grupo de profesores aludido, lo que permitió que, en 2009, culminara en la Universidad de Murcia el proceso fundacional del *Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa* (CEME) y que, al año siguiente, se abriera al público el *Museo Virtual de Historia de la Educación* (MUVHE).

Los fines del CEME abarcan el ámbito científico, así como el museístico y el docente. Entre sus fines destaca “el fomento, la salvaguarda, el estudio, la formación y la difusión de la memoria y el patrimonio histórico-educativo de las instituciones educativas, en general, y de la Región de Murcia, en particular” (Carrillo *et al.*, 2020). Se halla ubicado en la Facultad de Educación, pero se trata de un centro de estudios de la UMU, y su estructura es supradepartamental; sus miembros pertenecen a diferentes áreas de conocimiento. Sus primeros directores fueron Antonio Viñao y Pedro Luis Moreno. En el periodo siguiente (2017-2021) estuvo dirigido por una profesora del Área de Didáctica de la Matemática, Dolores Carrillo, y en la actualidad otra profesora de esta área, la segunda autora de este texto, es la secretaria, lo que muestra el grado de implicación del profesorado que se dedica a la historia de la educación matemática en este organismo y en las actividades que promueve.

El grupo de investigación sobre historia de la educación matemática en la UMU

En estos últimos años, se ha generado inquietud por la historia de la educación matemática en algunos profesores del área de Didáctica de la Matemática y en profesores de educación secundaria; entre estos últimos, los hay que son a la vez profesores en dicha área a tiempo parcial, y otros cuyo interés, primero por las cuestiones de didáctica de la matemática y después por la historia de la educación matemática, se ha generado a raíz de cursar en la UMU el Máster en Formación del Profesorado de Secundaria y Bachillerato, en la especialidad de Matemáticas. Si bien es cierto que en dicha formación no hay una asignatura de historia de la educación matemática como tal, sí que han vivido, desde la historia de la educación, un acercamiento breve a los procesos de profesionalización docente en este nivel educativo. Y en cuanto a la matemática en particular, la presencia de profesoras de didáctica de la matemática que se encargan de las asignaturas asignadas a esta área, y que están vinculadas a la investigación en historia de la educación matemática, les ha permitido conocer algunos aspectos de esta disciplina (Sánchez-Jiménez, 2021).

De este interés ha surgido un grupo con diversos grados de pertenencia, integrado por profesores de matemáticas y de didáctica de la matemática, que comparten el interés por la historia de la educación en su campo.

Algunas de las acciones llevadas a cabo por el grupo que trabaja en historia de la educación matemática en la UMU, además de las publicaciones, son:

- Actividades de salvaguarda del patrimonio histórico educativo, entre ellas la catalogación y organización de los fondos del CEME: objetos materiales, libros, cuadernos, documentos, fotografías, catálogos de material, materiales audiovisuales...
- Actividades de carácter museográfico, como la colaboración en el Museo Virtual de Historia de la Educación (MUVHE), alojado en la web de la UMU⁴.
- Exposiciones, como medio de transferencia del conocimiento; algunas interdisciplinares, como las dedicadas a Charentón o a los cuadernos escolares; otras específicas de historia de la educación matemática, como la exposición sobre José María Eyaralar, la de los cuadernos Rubio de aritmética, recientemente inaugurada, o la prevista para 2022, sobre Puig Adam. Algunas de estas exposiciones han recibido invitaciones para llevarlas a otras instituciones. Es el caso de la realizada sobre la figura de Eyaralar, que estuvo expuesta en Huesca durante los actos conmemorativos de la creación de la Escuela Normal de maestros en aquella ciudad, y también en congresos dirigidos al profesorado de matemáticas de primaria y secundaria.
- Conferencias, normalmente asociadas a exposiciones del CEME.
- Actividades de carácter científico, entre las que merece mencionarse la organización del IV CIHEM, que implicó a miembros del CEME y a profesores de Didáctica de las Matemáticas, así como a miembros de la Sociedad de Educación Matemática de la Región de Murcia.
- Actividades formativas relacionadas con el fomento de la investigación, por ejemplo, la realización de una actividad de formación para investigadores noveles en HEM: el curso *Iniciación a la investigación en Historia de la Educación Matemática*, celebrado septiembre de 2019. Fue dirigido por Dolores Carrillo y Encarna Sánchez Jiménez, y fueron docentes, además de

⁴ <https://www.um.es/muvhe/>

las directoras, los profesores Antonio Viñao, Pedro Luis Moreno y Wagner Rodrigues Valente.

La línea de investigación seminal del grupo es la formación en matemáticas del magisterio. Las referencias fundamentales de esta línea son las tesis doctorales de Dolores Carrillo Gallego y Encarna Sánchez Jiménez. Se trata de una cuestión muy amplia, que ha dado lugar a numerosas subcuestiones.

Otras líneas de investigación son:

- El movimiento de la Escuela Nueva en España y la enseñanza de las matemáticas.
- La enseñanza de las matemáticas en el bachillerato en el siglo XX.
- La cultura material de la escuela. En particular se investiga sobre el ábaco, los juegos decrolyanos y los cuadernos escolares.

Y ligadas a las líneas citadas están:

- La biografía y la obra de algunos profesores relevantes.
- Dispositivos didácticos no materiales.
- Análisis de libros de texto.

Didáctica de la matemática e historia de la educación matemática

Expertos internacionales reivindican el carácter histórico de la investigación en historia de la educación matemática, por más que señalen la necesidad de que el investigador posea asimismo una sólida formación matemática:

In general, to repeat, the methods of the history of mathematics education are first and foremost historical methods. It is clear, however, that much greater mathematical preparedness is demanded of the researcher in the history of mathematics education than of the general historian: the texts studied are often mathematical texts. (Karp, 2014, p. 20)

Es la forma en que el GHEMAT brasileño propone que se trabaje en la historia de la educación matemática, empleando como referente la formación matemática y la práctica docente en esta disciplina, pero con métodos propios de los historiadores (Valente, 2020).

Valente (2016), aunque advierte de la necesidad de que la investigación en HEM cuestione hitos de la historia de la educación no problematizados, por ejemplo, para evitar el riesgo de guiarse por cronologías previamente establecidas por la historia de la educación, considera que los trabajos llevados a cabo en HEM no pueden considerarse parte de la Historia de la Matemática o de la Ciencia, sino que ponen de manifiesto su encaje en la Historia de la Educación. Y por ello, quienes se dedican a la HEM constatan

la necesidad de emplear necesariamente herramientas teóricas y metodológicas propias de aquella disciplina y, en consecuencia, de la Historia:

Como realizar uma investigação sobre história da educação matemática nos anos iniciais, por exemplo, desconhecendo a invenção dos grupos escolares? Como compreender e analisar manuais e livros de aritmética, geometria, desenho etc. sem localizá-los no tempo de sua produção, analisando as concepções pedagógicas vigentes à época? Enfim, a pesquisa em história da educação matemática nos anos iniciais não prescinde, de modo algum, do conhecimento acumulado pela História da Educação. (Valente, 2016, p. 294)

Por su parte, Viñao (2012) precisa que, en tanto que las disciplinas son construcciones sociales, se trata de elaboraciones humanas; la historia de las disciplinas no puede sustraerse de los métodos de investigación históricos. La historia de la educación matemática no es por tanto reducible a la historia de la matemática, pero tampoco se puede limitar a las cuestiones –cuestiones administrativas y legislativas, movimientos pedagógicos, etc.– que estudia la historia de la educación en general. Se trata de una disciplina que integra conocimientos de estas y otras disciplinas y que no puede hacerse tampoco sin la concurrencia de la didáctica de la matemática.

Precisamente uno de los supuestos fundacionales de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) es que la matemática es una construcción humana, de ahí la perspectiva antropológica que adopta para estudiar todos los fenómenos relativos a su enseñanza y aprendizaje. Castela (2017) precisa que el enfoque antropológico, en este caso, tiene un sentido sociocultural, es decir, considera requisito de cualquier investigación educativa preguntarse, en cada contexto, por las motivaciones sociales de las actividades de los participantes, a diferencia de otros marcos teóricos preocupados por los aspectos individuales y cuyo modo de indagar sobre los fenómenos didácticos se aproxima más a una perspectiva psicológica. Esta autora destaca como rasgos de la TAD, además de centrarse en el carácter social de los fenómenos que se estudian, el concepto de ‘praxeología’, como modelo para analizar los comportamientos humanos, y una aproximación a la enseñanza y el aprendizaje desde una perspectiva epistemológica e institucional.

Institucional porque en la TAD la noción de ‘contexto sociocultural’ se ha sustituido por la noción de ‘institución’, considerada esta como “una organización social estable en el seno de la cual se realizan ciertas actividades sociales” (p. 10); una institución puede ser una clase de primaria, un centro escolar, o la matemática que se estudia en un determinado nivel de enseñanza, por ejemplo.

Otra dimensión, la ‘ecológica’, que propone esta teoría, amplía el estudio de lo que afecta a la disciplina matemática que se estudia en una institución escolar dada, y considera condiciones que provienen de niveles más generales, como el pedagógico, el escolar, y también el social (Bosch & Gascón, 2014). La aproximación praxeológica se revela útil para evaluar, en particular, elementos de las organizaciones matemáticas y las organizaciones didácticas presentes en los manuales escolares (Chevallard, 1999).

Es por ello que en varios trabajos del grupo de investigación de la UMU se ha abordado la relación y las aportaciones metodológicas mutuas entre los métodos históricos y la teoría antropológica de lo didáctico, cuando se trata de la historia de la educación matemática (Carrillo, 2005; Sánchez-Jiménez, 2015; Sánchez-Jiménez & Carrillo, 2018; Dólera & Sánchez-Jiménez, 2019; Sánchez-Jiménez, 2020b; Sánchez-Jiménez, 2020c; Carrillo *et al.*, 2020). La aproximación institucional que promueve la TAD hace que esta teoría resulte útil, en particular, para el análisis de dispositivos didácticos (Bourgade *et al.*, 2021); con esta finalidad se ha usado en algunos de los trabajos realizados (Carrillo, 2004; Carrillo & Sánchez-Jiménez, 2016; Sánchez-Jiménez, 2020a; Sánchez-Jiménez & Carrillo, 2019; Sánchez-Jiménez *et al.*, 2020).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bosch, M., & Gascón, J. (2014). Introduction to the Anthropological Theory of the Didactic (ATD). En A. Bikner-Ahsbahr, & S. Prediger (Eds.), *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education, Advances in Mathematics Education* (pp. 67-83). Springer International Publishing.
- Bourgade, J. P., Crumière, A., & Cirade, G. (2021). Écologie de la TAD en formation initiale de professeurs de mathématiques. *Caminhos da Educação Matemática em Revista* (Online), 11(1), 167-199.
https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/754
- Carrillo, D. (2004). La codeterminación entre las organizaciones matemáticas y las organizaciones didácticas. Pestalozzi y la enseñanza mutua. *Recherches en didactique des mathématiques*, 24(1), 11-44.
<https://revue-rdm.com/2004/la-codeterminacion-entre-las/>
- Carrillo, D. (2005). *La metodología de la aritmética en los comienzos de las escuelas normales (1838-1868) y sus antecedentes* [tesis doctoral, Universidad de Murcia].
- Carrillo, D., & Sánchez-Jiménez, E. (2016). Espacios naturales para aprender matemáticas. Propuestas realizadas en la Edad de Plata. En P. Dávila, & L. M. Naya (Coords.), *Espacios y patrimonio histórico-educativo* (pp. 525-539). Erein.
<http://hdl.handle.net/10810/18512>

- Carrillo, D., Maurandi, A., & Olivares, P. (2020). El cálculo y la medida en el primer grado de la escuela Decroly: análisis desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *RECME: Revista Colombiana de Matemática Educativa*, 5(1), 13-24.
- Carrillo, D., Moreno, P. L., & Sánchez-Jiménez, E. (2020). El Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME) de la Universidad de Murcia y la investigación en historia de la educación matemática. *Historia y Memoria de la Educación*, 11, 615-646.
- Castela, C. (2017). La teoría antropológica de lo didáctico: Herramientas para las ciencias de la educación. *Acta Herediana*, 59(8), 8-15.
<https://doi.org/10.20453/ah.v59i0.3052>
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación*, (295), 59-111.
<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/70295>
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Dólera, J., & Sánchez-Jiménez, E. (2019). La resolución de la ecuación de primer grado en los textos de Rey Pastor y Puig Adam. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 5(3), 18-42.
- Karp, A. (2014). The history of Mathematics Education: Developing a Research Methodology. En A. Karp, & G. Schubring (Eds.), *Handbook on the history of Mathematics Education* (pp. 9-24). Springer.
- Sánchez Jiménez, E. (2015). *Las Escuelas Normales y la renovación de la enseñanza de las matemáticas (1909-1936)* [tesis doctoral, Universidad de Murcia]. Digitum: Repositorio Institucional de la Universidad de Murcia.
<http://hdl.handle.net/10201/47449>
- Sánchez-Jiménez, E. (2020a). Materiales didácticos y renovación de la enseñanza de la matemática en la "Edad de Plata". En I. B. dos Santos, E. Z. Búrigo, & W. R. Valente (Eds.), *Materiais didáticos e História da Educação Matemática* (pp. 49-79). Editora Livraria da Física.
- Sánchez-Jiménez, E. (2020b). The Methodology of Mathematics and the Emergence of a Proto-Discipline. *Pedagogical Research*, 5(3), em0064.
<https://doi.org/10.29333/pr/8201>
- Sánchez-Jiménez, E. (2020c). Matemática para enseñar en los libros de texto de Aurelio Rodríguez Charentón. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 6(2), 26-52. <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/362>
- Sánchez-Jiménez, E. (2021). La historia de la educación matemática y la formación del profesorado en la Universidad de Murcia. En M. C. S. Martines, & C. C. de Oliveira (Eds.), *Anais XIV Seminário Nacional de História da Matemática* (pp. 113-126). Sociedade Brasileira de História da Matemática.

https://www.sbhmat.org/conteudo/view?ID_CONTEUDO=372

- Sánchez-Jiménez, E., & Carrillo, D. (2018). La aritmética en las escuelas normales españolas en la Segunda República y los años previos. *Revista Paradigma*, 39(Extra 1), 31-55. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/540717>
- Sánchez-Jiménez, E., & Carrillo, D. (2019). El Método de Proyectos en la Segunda República. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(4), 480-492. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i4p480-492>
- Sánchez-Jiménez, E., Carrillo, D., Chevallard, Y., & Bosch, M. (2020). The Second Spanish Republic and the project method: A view from the ATD. En M. Bosch, Y. Chevallard, F. J. García, & J. Monaghan (Eds.), *Working with the Anthropological Theory of the Didactic in Mathematics Education: A comprehensive Casebook* (pp. 101-117). Routledge.
- Valente, W. R. (2016). Les enjeux da pesquisa em história da educação matemática nos anos iniciais escolares. *Diálogo Educacional*, 16(48), 271-299. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/167152>
- Valente, W. R. (2020). O GHEMAT Brasil e a pesquisa coletiva em história da educação matemática. *Historia y Memoria de la Educación*, (11), 595-613. <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.24266>
- Valente, W. R., Bertini, L. F., & R. S. Morais (2017). Novos aportes teórico-metodológicos sobre os saberes profissionais na formação de professores que ensinam Matemática. *Acta Scientiae*, 19, 224-235. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/185666>
- Viñao, A. (1995). Historia de la Educación e Historia cultural. Posibilidades, problemas, cuestiones. *Revista de Educación*, (306), 245-269. <http://hdl.handle.net/11162/70501>
- Viñao, A. (2006). La historia de las disciplinas escolares. *Historia de la Educación*, (25), 243-269.
- Viñao, A. (2012). Historia de las disciplinas, profesionalización docente y formación de profesores: el caso español. *Pro-Posições*, 23(3), 103-118.
- Viñao, A. (2016). La Historia de la Educación como disciplina y campo de investigación: viejas y nuevas cuestiones. *Espacio, Tiempo y Educación*, 3(1), 21-42. <http://dx.doi.org/10.14516/ete.2016.003.001.3>



ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICA: ENFOQUES PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN MÉXICO¹

José Ismael Arcos Quezada²

Universidad Autónoma del Estado de México

Jesús Eduardo Hinojos Ramos³

Instituto Tecnológico de Sonora

Gisela Montiel Espinosa⁴

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

Flor Monserrat Rodríguez Vásquez⁵

Universidad Autónoma de Guerrero

Erika Zubillaga Guerrero⁶

Universidad Autónoma de Guerrero

INTRODUCCIÓN

Una problemática no sólo reconocida en México sino a nivel internacional, es la presentación escolar de los contenidos matemáticos en una forma terminada y formal, desprovista de una contextualización histórica, ya que ello limita al conocimiento preestablecido pues no existe una reflexión de su constitución a través de la historia. En otras palabras, la investigación en la historia permite interpretar y comprender la complejidad del conocimiento matemático en un momento específico de su génesis,

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/S5Ad6jEcvNY>

² Doctor en Matemática Educativa por el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), Toluca, México. Correo electrónico: ismael_arcos@msn.com

³ Doctor en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Profesor Auxiliar del Departamento de Matemáticas en Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), Ciudad Obregón, México. Correo electrónico: jesus.hinojos@itson.edu.mx

⁴ Doctora en Ciencias en Matemática Educativa por el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Investigadora y Coordinadora Académica del Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Ciudad de México, México. Correo electrónico: gmontiele@cinvestav.mx

⁵ Doctora en Matemática Educativa por la Universidad de Salamanca (USAL). Profesora de Tiempo completo en la Facultad de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Chilpancingo, México. Correo electrónico: flor.rodriguez@uagro.mx

⁶ Doctora en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa por la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Profesora en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Chilpancingo, México. Correo electrónico: eguerrero@uagro.mx

donde es posible identificar elementos y significados de la matemática en sinergia con el conocimiento no solo de la matemática misma sino de otras disciplinas.

En este sentido, la investigación histórica y epistemológica de la matemática conforma una línea de estudio en Educación Matemática, y actualmente se requiere en investigaciones que emplean distintos enfoques teóricos, tales como la teoría Socioepistemológica (Cantoral, 2013) y la teoría APOE (Arnon *et al.*, 2014), por mencionar algunos. La investigación histórica y epistemológica permite, entre otras cosas, rescatar aspectos esenciales en la constitución del conocimiento matemático, que posteriormente podrían ser considerados por los docentes en su práctica profesional. Además, se considera a la historia de las matemáticas como un recurso que no solo contribuye al conocimiento matemático sino también a la exploración de formas posibles en que dicho conocimiento puede utilizarse para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, para mejorar la enseñanza y profundizar la comprensión conceptual en los estudiantes, así como al diseño y análisis de actividades para la enseñanza. Esto es, hacer uso de la historia como una herramienta (Jankvist, 2009).

Algunas investigaciones en esta área se enfocaron en la génesis histórica de conceptos, el análisis de los conceptos en los textos antiguos y su presentación en los textos modernos, así como el estudio de obstáculos epistemológicos, en áreas específicas de la matemática como Geometría, Cálculo, Análisis y Álgebra elemental (Hitt, 1998; Trigueros *et al.*, 2008; Ávila, 2016). En este documento, se enunciarán algunos sectores de impacto de la investigación histórica que son usados en la investigación en Educación Matemática en México.

GRUPOS TEMÁTICOS

La importancia de llevar a cabo estudios de corte histórico-epistemológico en la Educación Matemática ha sido documentada (Romero *et al.*, 2017; Cruz-Márquez & Romero, 2019). Esta línea de investigación ha cobrado mayor relevancia en México y prueba de ello es la presencia de Grupos en eventos nacionales e internacionales de nuestra disciplina. Por mencionar algunos, el Grupo Temático: Investigación Histórica en la Educación Matemática en la Escuela de Invierno en Matemática Educativa (EIME), que tuvo como finalidad fortalecer la investigación histórica para incidir en la Educación Matemática de forma sistemática, abordando, por ejemplo, la necesidad de realizar análisis de libros desde la perspectiva histórica [XV EIME] (Carrillo-García *et al.*, 2012)

y el papel de la historia de la matemática en el aula y algunos ejemplos de cómo puede ser incluida en el aula [XVIII EIME] (Rodríguez-Vásquez *et al.*, 2016), así como el Grupo: Análisis Histórico-Epistemológico en Matemática Educativa, abordando el uso de los estudios histórico-epistemológicos en la formación inicial docente en matemáticas [XXII EIME] (Cruz-Márquez *et al.*, 2019). Además, en distintas ediciones de la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) se ha presentado el Grupo de Discusión: Análisis Histórico-Epistemológico en Matemática Educativa con el objetivo de reflexionar sobre los fundamentos, métodos, resultados y aplicaciones de los estudios de corte histórico-epistemológico abordando temáticas como los distintos métodos de análisis de fuentes históricas [RELME 31] (Cruz-Márquez & Romero, 2017), respecto a los usos dados a los resultados de los análisis de fuentes históricas [RELME 32] (Cruz-Márquez *et al.*, 2019) y de la utilidad de estudios histórico-epistemológicos en el diseño y análisis de experiencias de aula [RELME 33] (Cruz-Márquez, 2019). Además, se participó como organización local en 2013 del II Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática con sede en la ciudad de Cancún.

En los grupos antes mencionados se han planteado como objetivos la discusión de problemas de investigación bajo la perspectiva histórico-epistemológica, como son: (1) incluir la historia de la matemática en la enseñanza de la matemática escolar, (2) realizar el análisis de conceptos matemáticos a través de la historia, (3) analizar el contenido tanto en libros de texto como históricos, y (4) estudiar los conceptos bajo una dimensión socio cultural a través del desarrollo de las ideas matemáticas. Estos problemas son solo algunos de los enfoques actuales en investigación histórica en el país. Al respecto, se han realizado estudios de tipo teórico y también experimentales que han involucrado el trabajo con estudiantes y futuros profesores (Carrillo-García *et al.*, 2012; Rodríguez-Vásquez *et al.*, 2016; Romero *et al.*, 2017; Cruz-Márquez & Romero, 2017; Cruz-Márquez *et al.*, 2019).

ANÁLISIS DE OBRAS HISTÓRICAS

El análisis de obras, fuentes primarias o secundarias, proporciona aspectos clave en la constitución del conocimiento matemático y además permite visualizar una estructuración de este. Incluso, del análisis, los docentes pueden considerar elementos potenciales para promover comprensión de sus estudiantes sobre los conceptos en matemáticas. A continuación, se muestran algunos ejemplos, de extractos de un análisis de obras históricas.

Cuadro 1 – Análisis de contenido en obras históricas

| Contexto | Contenido |
|--|--|
| <p><i>Los Elementos de Euclides</i> (siglo iii a.C.)</p> | <p>Mediante el modelo axiomático, Euclides establece una manera de pensar y hacer matemáticas y, por lo tanto, (para quienes comparten esa manera de pensar) de enseñar y aprender matemáticas. En cada uno de sus libros, se parte de definiciones (23 en el libro I), postulados (5 en el libro I) y nociones comunes (9 en el libro I), luego de lo cual se presenta y demuestra un conjunto de teoremas (48 en el libro I). Ocasionalmente, algún teorema se presenta como un problema (de construcción geométrica). La construcción se considera válida si no involucra, en el proceso, el uso de nada más que la regla y el compás y, por lo tanto, el trazo de rectas y circunferencias.</p> <p>Los libros que componen <i>Los Elementos de Euclides</i> tratan, principalmente, temas geométricos. Sin embargo, 12 de los 14 teoremas del libro II abordan cuestiones que, actualmente, son material de los cursos escolares de álgebra, aunque se exponen y demuestran en un contexto totalmente geométrico. Así, por ejemplo, el 4 se refiere al cuadrado de un binomio y en el 11 se propone el problema de construcción que involucra la solución (para x, entre 0 y a) de la ecuación $x^2 - 3ax + a^2 = 0$, es decir, la construcción de un segmento de longitud $x = \frac{3-\sqrt{5}}{2} a$.</p> |
| <p><i>La Aritmética de Diofanto</i> (siglo iii ¿?)</p> | <p>El Libro I de fuente griega comienza con un preámbulo dedicado a Dionisio:</p> <p>“Como me señalaste, respetadísimo Dionisio, tu interés por aprender a resolver los problemas que pueden plantearse a propósito de números, me he propuesto confeccionar una guía metódica que te sirva para ello, comenzando, como me pides, con los principios más básicos que conforman la naturaleza esencial de los números y su potencialidad.” (Diofanto, 2007)</p> <p>Los principios básicos consisten en doce definiciones (siete páginas en la edición consultada), luego de lo cual siguen casi 300 problemas agrupados en una decena de libros. Los problemas, efectivamente, tratan sobre “números”, que se traducen en ecuaciones numéricas, hasta de tercer grado, sin embargo, Diofanto se las arregla para llegar a la solución resolviendo sólo ecuaciones de primer grado. Por otra parte, la mayoría de las ecuaciones involucradas son indeterminadas, es decir, aceptan más de una solución. Incluso, en un contexto actual, tendrían una infinidad de soluciones, sin embargo, al exigir el uso exclusivo de números racionales e incluir (implícitamente) alguna condición adicional, el número de soluciones admisibles puede reducirse hasta unas cuantas o, incluso, a una sola.</p> |
| <p>El libro del <i>Álgebra</i> de Al Jwarizmi (siglo ix)</p> | <p>Al Jwarizmi establece, mediante consideraciones puramente geométricas, básicamente de <i>Los Elementos de Euclides</i>, un algoritmo aritmético para resolver cada uno de los tres “casos completos” de una ecuación cuadrática. Aunque el algoritmo se aplica para una ecuación con coeficientes dados, la explicación se hace de manera que pueda seguirse para cualesquiera otros valores de los coeficientes.</p> <p>Aproximadamente, la primera séptima parte del libro se dedica a una</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>introducción sobre las operaciones básicas (aritmética y algebraicamente), y para exponer y justificar cada uno de los algoritmos. El resto del libro se dedica a ejemplos y problemas.</p> <p>De hecho, Al Jwarizmi menciona, en su introducción, que “se le ha encargado que escriba un breve libro sobre el cálculo del álgebra y la reducción, que contenga lo más importante y delicado del cálculo que los hombres aplican a sus necesidades, herencias, testamentos, particiones y negocios, y en todo lo que tratan entre ellos en la medida de la tierra, excavación de canales, construcciones y muchas otras cosas”. Sin embargo, los problemas que se resuelven por medio de una ecuación cuadrática son sólo numéricos, descontextualizados.</p> |
| Omar Jayyam y la solución de la cúbica (siglo xi) | <p>Los métodos de Jayyam para la solución de cada uno de los tipos de ecuación cúbica, son totalmente geométricos, basados, principalmente, en Los Elementos de Euclides y Las Cónicas de Apolonio. En cada caso se construye un segmento solución relacionado con la intersección de dos cónicas, ya sean parábolas, circunferencias o hipérbolas equiláteras. Así pues, Jayyam rompe con la estricta regla de sólo recurrir a rectas y circunferencias. Su obra no es conocida en Europa sino hasta el siglo xix.</p> <p>A partir del texto de Moreno (2002), no se puede decir nada sobre la estructura del original de Jayyam, sin embargo, es suficiente para saber que ahí se demuestra la validez de cada una de las construcciones propuestas, y que, si se cuenta con un instrumento para trazar las distintas secciones cónicas (como ahora ocurre, por ejemplo, con GeoGebra), se puede obtener la solución con una precisión aceptable.</p> |
| Fibonacci y los problemas del Liber Abaci (siglo xiii) | <p>El Liber Abaci consta de quince capítulos. En los primeros cinco capítulos, Fibonacci trata temas de aritmética con números enteros, haciendo uso de las cifras hindúes, desconocidas en ese tiempo en Europa, mientras que el xiv trata sobre raíces cuadradas y cúbicas. Los capítulos vi y vii tratan sobre fracciones, del viii al xi sobre aspectos mercantiles y el xv sobre geometría.</p> <p>Es en el capítulo xii donde se presentan y resuelven problemas de diversa índole, incluyendo temas como las progresiones aritmética y geométrica o como la ahora famosa sucesión de Fibonacci, en el problema de los conejos. Estos problemas se presentan en contextos de la época y se resuelven utilizando diversas técnicas, por entonces ya conocidas como la regla de tres (simple y compuesta) o la regla de la falsa posición y la de la doble falsa posición, a cuya explicación se dedica el capítulo xiii.</p> |
| El Álgebra en el Renacimiento italiano (siglo xvi) | <p>Luego de algunas contribuciones de personajes como Scipione del Ferro (1465-1526), Niccolo Tartaglia (1499-1557) o Ludovico Ferrari (1522-1565), a partir de procedimientos previamente conocidos, relativos a ecuaciones de primer y segundo grado, o a la reducción de la ecuación cúbica completa a una sin término cuadrático, y recurriendo a un contexto geométrico, Girolamo Cardano (1501-1536) publicó, en su Ars Magna, la célebre fórmula para la solución de una ecuación cúbica. En cuanto a la ecuación de cuarto grado, fue</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Ludovico Ferrari, discípulo de Cardano, quien la resolvió.</p> <p>En todo este proceso, el planteamiento y solución de problemas descriptivos, tuvo un papel fundamental. Era común que un matemático retara a otro, planteándole una lista de problemas por resolver, guardándose para sí el “método secreto” para su solución.</p> |
| <p>El surgimiento de la teoría de ecuaciones (siglos xvii y xviii)</p> | <p>En 1637, Descartes (1596-1650), publica su Geometría, en donde afirma que las ecuaciones de primer y segundo grado pueden resolverse fácilmente, empleando solamente rectas y circunferencias (regla y compás), sin embargo, para resolver ecuaciones de mayor grado es necesario recurrir a secciones cónicas. También obtiene resultados importantes acerca del número y naturaleza de las raíces de una ecuación polinomial.</p> <p>En 1770, Euler (1707-1783) publica sus Elementos de Álgebra, obra dividida en dos partes. En la parte I, luego de una detallada exposición sobre aritmética y operaciones algebraicas, atiende la solución de ecuaciones algebraicas, considerando las ecuaciones de tercer y cuarto grado, así como la resolución de ecuaciones por aproximación. La parte II está dedicada a la solución de ecuaciones indeterminadas.</p> <p>Entre 1795 y 1796 se editan, en Paris, las Lecturas elementales sobre las Matemáticas, que son una recopilación de las notas que Lagrange (1736-1813) distribuía a sus alumnos en sus clases de la Escuela Normal, y en las que abordaba algunos problemas de aritmética y álgebra. En la parte del álgebra, la Lectura III trata “Sobre Álgebra, particularmente sobre la resolución de ecuaciones de tercer y cuarto orden”, la Lectura IV “Sobre la solución de ecuaciones numéricas” y la Lectura V “Sobre el empleo de curvas en la solución de problemas”.</p> |
| <p>La ecuación de quinto grado y el surgimiento del álgebra moderna (siglo xix)</p> | <p>Luego de resolver las ecuaciones de tercero y cuarto grado, en el siglo xvi, algunos matemáticos se dieron a la tarea de encontrar una fórmula para resolver la ecuación de quinto grado, sin conseguirlo. Y es que, como se demostró, más de dos siglos después, esta tarea era imposible. Fue Ruffini (1765-1822) quien, a fines del siglo xviii, fue el primero en afirmar (y exponer una demostración, que no fue avalada) que “la ecuación general de quinto grado no se puede resolver con una fórmula que implique tan solo las simples operaciones de sumar, restar, multiplicar, dividir y extraer raíces cuadradas”. En 1822, Abel (1802-1829) demostró la misma afirmación, con todo rigor y sin ambigüedades, y, poco después de la muerte de Abel, Galois (1811-1832), con el fin de responder a la cuestión de la resolubilidad de la ecuación de quinto grado, introdujo el concepto de grupo, y formuló una rama totalmente nueva del álgebra, que hoy día se conoce como teoría de Galois.</p> |

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en fuentes originales

ENFOQUES TEÓRICOS

Los resultados de la investigación histórica son la base para configurar diseños de intervención para el aula bajo la hipótesis de permitir un aprendizaje más robusto y significativo de la matemática. El objetivo central de estas investigaciones, situadas en momentos específicos de la historia, es propiciar que los estudiantes identifiquen la necesidad de la matemática en su quehacer y articulen sus conocimientos. En particular, la caracterización de los elementos que articulan el conocimiento matemático y su transdisciplinariedad se hace a través del análisis histórico-epistemológico de obras de científicos. Inicialmente se rastrea desde la postura de historiadores y libros de texto y posteriormente, se configuran y validan los instrumentos de intervención con base en los principios de diseño de determinado enfoque teórico o metodológico en Educación Matemática.

Por ejemplo, la Ingeniería Didáctica (Artigue, 2014) permite diseñar instrumentos de intervención a través de cuatro fases: análisis preliminar, análisis a priori, intervención y análisis a posteriori. En el análisis preliminar se realiza el análisis histórico-epistemológico a través de tres elementos: (1) lo situacional donde se identifican las condiciones sociales, culturales, laborales y temporales del autor y su obra; (2) el conocimiento matemático y su significado, donde se reconstruye la obra utilizando herramientas contemporáneas, se identifican los principales resultados y su relación con el estado actual del conocimiento; y (3) los invariantes en el uso del conocimiento matemático, que refiere a reconocer las nociones que permiten la construcción de conocimiento. Finalmente, con estos tres elementos se configura una hipótesis de diseño que se cristaliza en un conjunto de tareas cuya finalidad es propiciar la construcción de conocimiento matemático recontextualizado con los insumos de la historia de los que fue desprovisto, producto de la transposición didáctica. En Hinojos *et al.* (2020), puede verse un ejemplo de la incidencia de la investigación histórica a través de las tareas de dominio específico que propone para un diseño de intervención en ingeniería eléctrica. Cabe mencionar que, la Ingeniería Didáctica permite validar los instrumentos diseñados a través de la confrontación de las respuestas de su implementación, lo cual da pie para el refinamiento de estos, robusteciendo de esta forma los instrumentos en sus sucesivas implementaciones.

Algunos ejemplos del diseño de instrumentos de intervención en desarrollo son: la integral de longitud de arco en Cálculo para la Ciencias Básicas, y la noción de estado

estacionario en ingeniería civil, tomando como punto de partida lo construido para ingeniería eléctrica en el trabajo de Hinojos (2020).

Otro enfoque teórico que considera a la investigación histórica en México es la Socioepistemología, por ejemplo, en la línea de investigación la construcción social de conocimiento trigonométrico, el estudio de Montiel (2011) es un claro ejemplo de ello.

La orientación de estos estudios ha sido primordialmente epistemológica y su objetivo ha sido el de ampliar la explicación relativa a los fenómenos didácticos identificados –integrando a la dimensión del saber matemático su naturaleza y las prácticas humanas que le acompañan y anteceden, para entender la complejidad de las relaciones que provoca en el sistema didáctico–, así como robustecer los fundamentos del rediseño de un discurso Matemático Escolar que promueva el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

Las aportaciones epistemológicas derivadas de estos estudios históricos, tradicionalmente denominadas *hipótesis epistemológicas* o *epistemologías de prácticas*, se robustecen en otras fases de investigación –documental, didáctica-experimental, de campo en escenarios profesionales o culturales, entre otros–, pues el propósito no es reconstruir en el aula la matemática del pasado, sino recuperar las prácticas que las dotan de significados y que se perdieron o diluyeron en su proceso de transposición didáctica; en tanto estos significados la hacen una matemática funcional en diversos espacios de la vida cotidiana.

En el desarrollo de la línea, la investigación histórica no ha sido solo un punto de partida, sino un escenario de estudio cuando surge una interrogante en relación con el saber; sobre todo considerando que la matemática no tiene una única historia y, por lo tanto, puede vincularse con diversos contextos sociales y culturales de la actividad humana que le dotan de sentido y funcionalidad. La línea inició con un planteamiento general sobre la construcción social del conocimiento trigonométrico que formuló y tomó como base una primera anidación de prácticas propuesta en la teoría socioepistemológica (actividad -> práctica de referencia -> práctica social). Se particularizaron tres modelos, para asociar cada uno a un objeto de referencia: la relación trigonométrica, la función trigonométrica y la serie trigonométrica. A partir de estos modelos particulares se comenzó el estudio en profundidad de tres fenómenos identificados en la revisión del currículo y libros de texto: la *artimetización de la trigonometría*, la *extensión geométrica-analítica* y la *indiferencia a la fundamentación analítica*, respectivamente.

Investigaciones didácticas-experimentales y documentales posteriores, centradas en el fenómeno de aritmetización trigonométrica, dieron cuenta de significados no

trigonométricos en el trabajo tanto de estudiantes como de profesores. Se caracterizaron estos significados y se dio cuenta de su relación con el discurso Matemático Escolar, en virtud de despojar a la actividad trigonométrica escolar de su carácter geométrico y del estudio de su naturaleza trascendente (Montiel & Jácome, 2014).

Con el objetivo de reintegrarle ambas características a la trigonometría escolar, a través de investigaciones de diseño, se llevó a cabo un estudio histórico sobre los preliminares matemáticos del *Almagesto* de Ptolomeo del que se logra una hipótesis epistemológica en torno al *trabajo geométrico* en la actividad trigonométrica (Cruz-Márquez, 2018).

Este planteamiento ha permitido formular e ir refinando una perspectiva de análisis a la enseñanza, que considera tanto el cómo se enseña trigonometría, como el qué se enseña al tratarla de esa manera; logrando entender por qué la construcción de significados y la falta o fragilidad en la articulación de las distintas nociones trigonométricas que se trabajan desde el nivel básico-secundario hasta el universitario (Scholz, 2020; Torres-Corrales, 2020; Torres-Corrales & Montiel, 2020; Serrano-Quevedo, 2019).

Uno de los espacios de trabajo, en la línea de investigación más robustos y productivos ha sido el del desarrollo profesional docente, en tanto se reconoce que el rediseño del discurso no puede lograrse sin la participación del profesorado. Hasta ahora se han identificado tres variables importantes derivadas del trabajo en esta dirección: (1) la apropiación y el uso de los cambios epistemológicos propuesto desde la investigación; (2) transitar del aprendizaje del estudiante basado en el dominio y aplicación de fórmulas, hacia el desarrollo de su pensamiento trigonométrico y la organización de su actividad matemática en prácticas geométricas y; (3) el uso de ambientes de geometría dinámica, que proveen de aspectos pragmáticos y epistémicos que median entre la condición del tiempo escolar y la experiencia de confrontación-resignificación del profesor.

Reconocemos aquí un reto interesante en el proceso de construcción de conocimiento con el profesorado, pues se confrontan *el cómo* y *el qué enseñamos* de distintas voces sociales; en donde la historia de la educación matemática puede dar luz a dichos procesos de construcción de conocimiento.

CONCLUSIONES

El análisis histórico en matemática educativa a través del estudio de obras históricas nos conduce a reflexionar sobre algunos aspectos presentes en la matemática

escolar, como por ejemplo, lo mencionado en álgebra y trigonometría. Por ejemplo, se puede observar que ha intentado justificarse el aprendizaje de las operaciones algebraicas y de la aplicación de algoritmos para calcular las raíces de una ecuación, a partir de la afirmación de que, muchos de los problemas que se presentan en la vida se resuelven (porque son modelados) por medio de una ecuación. Sin embargo, por lo que se observa en los libros, desde la antigüedad, esa afirmación no resulta suficientemente convincente como para que el álgebra escolar ocupe tanto tiempo en las aulas.

En este sentido, respecto de la enseñanza, uno de los principales problemas para la integración de la historia de las matemáticas es cómo ayudar a los profesores a utilizar materiales históricos, esto es, cómo construir un puente entre la teoría y la práctica para abordar cuestiones particulares de la enseñanza y su mejora, lo cual no ha sido discutido a profundidad en la investigación en el país. Si bien la investigación teórica sugiere que el uso de la historia y epistemología de las matemáticas puede favorecer positivamente en la comprensión de los estudiantes (Zubillaga-Guerrero *et al.*, 2019), ¿cómo pueden reconocer los profesores dicha utilidad?, ¿cómo podrían colaborar los profesores, historiadores y educadores matemáticos en la integración de la historia para incidir en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? En ese sentido, se dejan abiertas diferentes problemáticas para investigar: i) por qué y cómo utilizar la historia de las matemáticas en investigación en Educación Matemática, ii) necesidad de marcos teóricos o conceptuales que integren a la perspectiva histórica en Educación matemática y iii) necesidad de marcos metodológicos de análisis de obras históricas (fuentes primarias) de matemáticas en investigación histórica para su enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, reconociendo que los estudiantes de cualquier nivel educativo, deben desarrollar habilidades en matemáticas, como por ejemplo sobre modelación y resolución de problemas, así como fortalecer aspectos que favorezcan en su comprensión tanto procedimental como conceptual, cabe reflexionar sobre el papel de la investigación histórica en matemática educativa y las conexiones matemáticas que puedan promoverse con el uso de los recursos tecnológicos que actualmente son usados con mayor frecuencia debido a la pandemia por la COVID-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa Fuentes, S., Trigueros, M., & Weller, K. (2014). *APOS theory—A framework for research and curriculum development in mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7966-6>

- Artigue, M. (2014). Didactic Engineering in Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 159-162). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_44
- Ávila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación Matemática*, 28(3), 31-60.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Gedisa.
- Carrillo-García, C., López-Flores, I., & Rodríguez-Vásquez, F. (2012). La investigación histórica en la educación matemática. En L. Sosa, E. Aparicio, & F. Rodríguez (Eds.), *Memoria de la XV Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 499-505). Red Cimates.
- Cruz-Márquez, G. (2018). *De Sirio a Ptolomeo: Una problematización de las nociones trigonométricas* [tesis de maestría, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional]. ResearchGate.
<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18095.64166>
- Cruz-Márquez, G. (2019, 18 de julio). *Grupo de Discusión Análisis Histórico-Epistemológico en Matemática Educativa | Relme33* [vídeo]. YouTube.
<https://youtu.be/m5oZnU4O8mk>
- Cruz-Márquez, G., & Romero, F. (2017, 4 de octubre). *Grupo de Discusión: Análisis Histórico-Epistemológico en Matemática Educativa | Relme31* [vídeo]. YouTube.
<https://goo.gl/gekQZg>
- Cruz-Márquez, G., & Romero, F. (2019). Análisis histórico-epistemológico en Matemática Educativa: los estudios histórico-epistemológicos y la formación inicial docente en matemáticas. En G. M. Rosas, & I. T. Sánchez (Eds.), *Memorias XXII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 330-332). Investigación e Innovación en Matemática Educativa. <https://doi.org/10.46618/iime.m22>
- Cruz-Márquez, G., Romero, F., & Gavarrete, M. E. (2019). Análisis Histórico-Epistemológico en Matemática Educativa: Empleo de elementos históricos en la formación inicial docente. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 32(2), 608-615.
- Diofanto de Alejandría. (2007). *La Aritmética y el libro sobre los números poligonales*. (M. Benito, E. Fernández, & M. Sánchez, eds.). Nivola.
- FIME Latino (2020). *Participación EIME 23 - Grupo Temático Sesión 1* [vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/6h66W6h3GZI>
- Hinojos, J. (2020). *Una caracterización de las concepciones de estudiantes de Ingeniería Eléctrica acerca de la noción matemática del estado estacionario* [tesis de doctorado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional]. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13579.03369>

- Hinojos, J., Romero, F., & Farfán-Márquez, R. (2020). Principios de diseño de tareas en socioepistemología. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11, e708. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.708
- Hitt, F. (1998). Matemática educativa: investigación y desarrollo 1975-1997. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa II* (pp. 41-65). Grupo Editorial Iberoamérica.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 235-261. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9174-9>
- Montiel, G. (2011). *Construcción de conocimiento trigonométrico. Un estudio Socioepistemológico*. Ediciones Díaz de Santos.
- Montiel, G., & Jácome, G. (2014). Significado trigonométrico en el profesor. *Boletim de Educação Matemática*, 28(50), 1193-1216. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n50a10>
- Moreno, R. (2002). *Omar Jayyam. Poeta y matemático*. Nivola.
- Rodríguez-Vásquez, F., Carrillo-García, C., López-Flores, I., & Vicario-Mejía, M. (2016). El uso de la historia de la matemática en el aula. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 1, 660-669.
- Romero, F. W., Rodríguez-Vásquez, F. M., & Henao-Saldarriaga, S. M. (2017). Análisis histórico-epistemológico en la educación matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 30, 245-253.
- Serrano-Quevedo, B. (2019). *Análisis de usos del conocimiento trigonométrico en el discurso escolar de Ingeniería Mecatrónica* [tesis de maestría, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio del Cinvestav. <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/972>
- Scholz, O. (2020). *Desarrollo del pensamiento trigonométrico, en el tránsito de lo geométrico a lo variacional* [tesis de doctorado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional].
- Torres-Corrales, D. (2020). *Usos y significados de nociones trigonométricas en el problema cinemático directo de la Robótica* [tesis de doctorado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional].
- Torres-Corrales, D., & Montiel, G. (2020). La desarticulación matemática en Ingeniería. Una alternativa para su estudio y atención, desde la Matemática Educativa. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 29(58-1), 24-55. <http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2020.3.2>

Trigueros, M., Sacristán, A. I., & Guerrero, L. (2008). Research in mathematics education in México: Achievements and challenges. En O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano, & A. Sepúlveda (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX* (Vol. 1, pp. 219-231). Cinvestav-UMSNH.

Zubillaga-Guerrero, E., González-Astudillo M. T., & Rodríguez-Vásquez, F. M. (2019). Jordan's isomorphism concept in the work "Traité des substitutions et des équations algébriques". En É. Barbin, U. T. Jankvist, T. H. Kjeldsen, C. Tzanakis, & B. Smestad (Eds.), *Proc. of ESU 8* (pp. 499-512). Oslo Metropolitan University.



ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

PESQUISA EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM PORTUGAL: REALIZAÇÕES E DESAFIOS¹

Mária Cristina Almeida²

Alexandra Rodrigues³

José Manuel Matos⁴

Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Com este texto pretende-se dar a conhecer o trabalho do grupo de investigação sobre história da educação matemática da Unidade de Investigação e Desenvolvimento da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, e cujos membros integram agora o Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Terminando-se com dois exemplos ilustrativos da produção recente do grupo.

O grupo de investigação funciona desde 2004 e, atualmente, integra oito doutorados de diversas instituições. No seu percurso, o grupo tem sido responsável de forma colaborativa pela maior parte da investigação em História da Educação Matemática, em Portugal. Tem procurado refletir sobre o modo como estudos históricos podem contribuir para as problemáticas contemporâneas da educação matemática. No fundo está a preocupação em saber o que é, de onde vem e como muda a matemática escolar entendida como um fenómeno cultural. Posto de outro modo, procuramos entender o saber matemático como imerso na cultura matemática escolar tecida pelos significados atribuídos

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/RmTKmCMbBdQ>

² Doutora pela Universidade Nova de Lisboa (UNL). Investigadora no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. E-mail: malmeida@fct.unl.pt

³ Doutora pela Universidade da Beira Interior (UBI). Investigadora no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. E-mail: alexsofiarod@gmail.com

⁴ Doutor pela University of Georgia (UGA). Professor aposentado da Universidade Nova de Lisboa (UNL), Lisboa, Portugal e investigador no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. E-mail: jmm@fct.unl.pt

pelos diferentes intervenientes (Geertz, 1973): alunos, professores, académicos, governantes, etc. Procuramos, pois as formas criativas de apropriação que os agentes escolares (professores, alunos, funcionários, etc.) fazem dos normativos e pesquisamos no interior da escola os vestígios das práticas que aí foram desenvolvidas.

A nossa pesquisa assenta em arquivos escolares, arquivos privados e no acervo da Secretaria Geral do Ministério da Educação, na Biblioteca Nacional e na Hemeroteca Nacional de Lisboa. São também recolhidas entrevistas de participantes e levantamentos sistemáticos em diversas bibliotecas escolares.

Do conjunto do trabalho do grupo, que já produziu cerca de duas dezenas de dissertações de mestrado e cinco de doutoramento (Almeida, 2013; Candeias, 2021; Monteiro, 2018; Papança, 2010; Rodrigues, 2015), os trabalhos mais recentes podem ser apreciados em dois livros de síntese. Num primeiro livro, intitulado *A matemática nos programas do ensino não superior (1835-1974)* apresentamos o resultado do estudo dos programas de matemática de diferentes segmentos do ensino não-superior português, tentando compreender a génese do que constitui a matemática escolar contemporânea. Neste livro, são analisados o ensino primário e algumas das suas extensões. O ensino primário não elementar e o Curso Preparatório do Ensino Secundário, incluindo a Telescola, são também examinados. É ainda apresentada a trajetória histórica dos programas de matemática do ensino secundário liceal e do ensino técnico e profissionalizante.

Nos dias de hoje, ao pensarmos num programa imaginamos uma listagem ordenada de tópicos definidos centralmente, eventualmente contendo sugestões metodológicas e que tem uma importância normalizadora central na escola, nomeadamente no trabalho dos professores, dos autores de manuais e nos exames. O estudo do passado faz-nos ver como estas listagens podem ser mais ou menos detalhadas, mais ou menos normativas, mais ou menos definidas localmente; “ao percorrer os programas não podemos deixar de notar que as aspirações dos legisladores, muitas vezes eles próprios professores profundamente empenhados numa prática de melhoria do ensino, são bem mais complexas” (Almeida & Matos, 2014, p. 6).

Um segundo livro tem o título *A matemática e o seu ensino na formação de professores — uma abordagem histórica* e acompanha os modos como, em Portugal, a matemática e os saberes referentes ao seu ensino se integraram na formação docente, quer do ensino secundário que, a partir do início do século XX, foram formados em escolas específicas, quer do ensino primário em que a disciplina é apenas um dos temas da sua

formação. No decurso, percebemos como se processou a progressiva autonomização da matemática escolar com o desenvolvimento dos seus saberes próprios. No caso do ensino secundário, mostramos a gradual constituição de um grupo profissional, o dos professores de Matemática e a consequente consolidação da Matemática como disciplina liceal (Matos, 2018). O grupo tem também produzido pesquisa fundamental, nomeadamente levantamentos sistemáticos de legislação sobre educação.

Em estudos recentes levados a cabo pelo grupo no âmbito da formação de professores, o nosso lugar de educadores matemáticos permitiu, em alguns casos, estabelecer uma ligação com a discussão contemporânea em torno do conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo (Almeida, 2018; Almeida & Matos, 2020; Candeias & Monteiro, 2017; Matos, 2020; Matos & Monteiro, 2020; Santiago & Matos, 2019). Apoiados nos trabalhos de Lee Shulman (1987) e de Ball *et al.* (2008), procurámos acompanhar a elaboração e progressiva autonomização dos saberes escolares, através do estudo do modo como os professores, isto é, os profissionais detentores desse conhecimento profissional, vão constituindo a “sua” disciplina escolar, como diria Chervel (1988), e se vão tornando legítimos detentores desse saber. A produção recente do grupo também inclui pesquisa em temas curriculares específicos (Almeida, 2020; Almeida & Matos, 2021; Matos & Rodrigues, 2020; Rodrigues & Matos, 2017; Rodrigues & Matos, 2018; Santiago *et al.*, 2016).

Antes de prosseguir, importa referir que como investigadores, embora partindo do nosso *lugar* questionamos, metodologicamente, os contextos em análise, sujeitando a crítica todos os elementos que nos pareçam naturais. Pois apesar de o historiador partir de um *lugar*, os procedimentos historiográficos exigem uma desnaturalização dos elementos contemporâneos, isto é, para uma boa investigação histórica, o investigador necessita de se afastar criticamente de categorias atuais que, naturalmente, lhe aparecem como naturais.

O diálogo da produção histórica com o presente, com o dia-a-dia das salas de aula, não pode ser relegado por uma produção sem comprometimento com a contemporaneidade. (...) Mas esse diálogo deve ser problematizador. Um diálogo problematizador diz respeito à desnaturalização dos elementos presentes no cotidiano das práticas pedagógicas, que envolvem o ensino de matemática. (Valente, 2007, p. 38)

Como referimos atrás, um dos eixos de investigação do grupo de trabalho estuda a forma como conhecimento profissional do professor que ensina matemática se encontra explícito em documentos curriculares e manuais escolares que orientam a ação profissional do docente em contexto de prática, durante diferentes reformas.

Para exemplificar o trabalho do nosso grupo escolhemos um artigo onde se opta por recorrer a um paradigma contemporâneo para estudar o passado (Rodrigues & Matos, 2021). Esta opção é partilhada por todos os estudos históricos sobre os problemas relacionados com o ensino e a aprendizagem da matemática que utilizam modelos e conceitos atuais, por exemplo, trabalhos sobre o conhecimento, os saberes, ou a profissionalidade docente, entre outros, cujos conceitos de base (terminologia, processos, articulações, etc.) foram formulados por investigadores contemporâneos. Em última análise, mesmo os trabalhos que recorrem ao paradigma da própria história cultural, a heurística da profundidade, ou a outros “grandes modelos”, estão a aplicar conceitos que seriam anacrónicos nas épocas estudadas. Esta dificuldade não paralisou nenhum historiador e a forma de lidar com ela é através de uma consciência aguda do “lugar” (Certeau, 1982) de onde falamos e do uso de metodologias apropriadas (Matos, 2020; Valente, 2007). O estudo incidiu sobre *saberes objetivados* (Barbier, 1996). Para a caracterização dos domínios do referencial de Ball *et al.* (2008), recorremos ao instrumento de caracterização do conhecimento profissional do professor usado por Candeias (2021).

As mudanças no contexto político, social e económico que ocorreram em Portugal ao longo dos séculos XIX e XX originaram, naturalmente, alterações no sistema educativo, tendo repercussões ao nível dos programas de matemática e da edição de manuais escolares em diferentes níveis subsistemas de ensino.

Seleciona-se, em primeiro lugar normativos legais que, segundo os trabalhos de diversos autores publicados no estudo histórico curricular editado por Almeida e Matos (2014), podemos considerar relevantes. Em segundo lugar, procurámos aprofundar esta análise recorrendo à sua concretização em manuais escolares do ensino primário e do ensino secundário entre 1835 e 1974, aplicando o modelo de Ball *et al.* (2008) por forma a perceber qual o conhecimento profissional dos professores que ensinam matemática no ensino primário e secundário neste período. Conclui-se que na época em estudo se valorizava mais do que o conhecimento comum do conteúdo (CCK) para a elaboração do currículo prescrito apresentado a professores. Encontram-se evidências claras de aplicação do conhecimento especializado do conteúdo (SCK), com a indicação de aplicações práticas do conteúdo ou de métodos que facilitam a aplicação dos procedimentos e do conhecimento do conteúdo e do seu ensino (KCT), com indicações específicas para o ensino dos alunos, que se encontram presentes nos documentos curriculares analisados. Nos documentos curriculares estudados os autores não aplicam

apenas o conhecimento comum do conteúdo (CCK), dominando o conhecimento especializado do conteúdo (SCK) e o conhecimento do conteúdo e do seu ensino (KCT), na produção de documentos curriculares orientadores do ensino em diferentes épocas. Estes documentos evidenciam que saber matemática não é a única competência necessária para ensinar matemática. De facto, quer os documentos curriculares analisados, quer os manuais adotados revelam preocupação com a aprendizagem dos alunos e com as metodologias para o ensino da disciplina, indo de encontro a crenças atuais e validando o modelo aplicado na época em estudo.

Um segundo exemplo do trabalho recente efetuado pelo grupo consiste na análise de uma avaliação da experiência de introdução da Matemática Moderna nos liceus portugueses produzida em 1969 (Almeida & Matos, 2021; Matos & Almeida, 2021). Os dados sobre o desempenho dos alunos participantes bem como das opiniões de professores sobre aquela importante experiência de inovação curricular que se iniciou em 1963 nos que hoje designamos de 10.º e 11.º anos de escolaridade, permitiu-nos concluir que o currículo modelado por professores em aulas experimentais produziu um ambiente de aula distinto, favorecendo especialmente os alunos com inclinação pela matemática e pelas ciências, como era a intenção da experiência, embora os efeitos não sejam claros para o resto dos alunos. Quanto à opinião dos professores, deteta-se que um número significativo acreditava que o novo programa estava ocupando demasiado tempo letivo e que as novas ideias se deveriam expandir para abranger todos os alunos.

Embora, segundo o seu próprio autor, se trate de um pobre documento de avaliação, o estudo do Relatório e, em particular, das circunstâncias da sua produção, permitiu-nos ainda compreender os contextos contraditórios com que a experiência se viu confrontada no final dos anos 1960: por um lado, o propósito de formação de técnicos superiores de grande qualidade e, por outro, a necessidade de uma alargamento da literacia matemática a largas camadas de alunos de faixas etárias para além das do ensino primário.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é suportado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no contexto do projeto PTDC/CED-EDG/32422/2017.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A., & Matos, J. M. (2014). (Coords.). *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)*. APM/UIED.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/220561>
- Almeida, M. C. (2013). *Um olhar sobre o ensino da Matemática, guiado por António Augusto Lopes* [tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. <https://run.unl.pt/handle/10362/10045>
- Almeida, M. C. (2018). Matemática pela televisão nos anos sessenta: conteúdos e métodos. Em D. C. Gallego, E. S. Jimenéz, J. M. Matos, P. L. M. Martínez, & W. R. Valente (Eds.), *Anais do IV Congresso Ibero-americano de Educação Matemática* (pp. 13-39). CEME.
- Almeida, M. C. (2020). O Compêndio de Álgebra para o 3.º ciclo liceal (1950): reflexões em torno das críticas à sua aprovação. *Historia y Memoria de la Educación*, (11), 191-219. <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.24169>
- Almeida, M. C., & Matos, J. M. (2020). El conocimiento docente en tiempos de cambio curricular. El caso de la Telescola portuguesa (1965-1967). *Historia de la Educación*, 39, 91-110. <https://doi.org/10.14201/hedu20203991110>
- Almeida, M. C., & Matos, J. M. (2021). A avaliação da experiência de Matemática Moderna nos liceus portugueses. *REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, 16, 43-58.
<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p43-58.id321>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.
- Barbier, J.-M. (2011/1996). Introduction. Em J.-M. Barbier (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 1-17). PUF.
- Candeias, R. (2021). *A matemática na formação inicial dos professores do ensino primário (1844-1974): o ensino dos números racionais não negativos (frações e decimais)* [tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10362/124341>
- Candeias, R., & Monteiro, C. (2017). A matemática na formação dos professores do ensino primário: análise de uma proposta didática de Alberto Pimentel Filho (1875 – 1950) para o ensino das frações. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 3(3), 55-67.
<http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/178/130>
- Certeau, M. D. (1982). *A escrita da história*. Forense Universitária.
- Chervel, A. (1988/1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 177-229.

- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures*. Basic Books.
- Matos, J. M. (2018). (Coord.). *A matemática e o seu ensino na formação de professores: uma abordagem histórica*. APM/UIED.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/220561>
- Matos, J. M. (2020). História da Educação Matemática e Educação Matemática. Em M. C. L. D. Silva, & T. P. Pinto (Eds.), *História da Educação Matemática e Formação de professores: aproximações possíveis* (pp. 9-51). Livraria da Física.
- Matos, J. M., & Almeida, M. C. (2021). Evaluating modern mathematics curricula. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 4(1), 57-72.
- Matos, J. M., & Monteiro, T. M. (2020). Construindo o conhecimento pedagógico do conteúdo em tempos da matemática moderna: as múltiplas facetas da lógica. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 6(2), 8-25.
<http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/335>
- Matos, J. M., & Rodrigues, A. (2020). Mathematics in classrooms, an iconographic historical study. *Revista História da Educação*, 24, e99597.
<https://doi.org/10.1590/2236-3459/99597>
- Monteiro, T. M. (2018). *Formação de Professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1969)* [tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. <https://run.unl.pt/handle/10362/55168>
- Papança, F. (2010). *A Matemática, a Estatística e o ensino nos estabelecimentos de formação de Oficiais do Exército Português, no período 1837-1926: uma caracterização* [tese de doutoramento, Universidade de Évora].
- Rodrigues, A. S. (2015). *A matemática no ensino profissional. Os programas e as representações dos professores* [tese de doutoramento, Universidade da Beira Interior]. Repositório digital da Universidade da Beira Interior.
<https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/3992>
- Rodrigues, A. S., & Matos, J. M. (2017). O ensino comercial em Portugal. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 3(3), 2-16.
<http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/177/127>
- Rodrigues, A., & Matos, J. M. (2018). La matemática en la enseñanza técnica en Portugal (1967 – 2004) dificultades para el desenvolvimiento de un conocimiento profesional. *Revista Paradigma*, 39(Extra 1), 100-127.
<http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/670>
- Rodrigues, A., & Matos, J. M. (2021). Tipos de conhecimento profissional do professor que ensino matemática. Um estudo da legislação e de manuais escolares. *Interfaces da Educação*. Mato Grande do Sul: UEMS. Em impressão.
- Santiago, A., & Matos, J. M. (2019). Norms and practices of secondary teachers' formation. The Portuguese case (1915-1930). Em F. F. Kristín Bjarnadóttir, A. Karp,

J. Prytz, & G. Schubring (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on the History of Mathematics Education* (pp. 339-356). Drukkerij Baas.

Santiago, A., Rodrigues, A., Domingos, A., Almeida, A. J., Matos, J. M., Almeida, M., & Candeias, R. (2016). *Uma perspectiva histórica sobre temas financeiros no ensino português: programas, escolas e livros de texto*. UIED e FCT-UNL.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57,1-22.

Valente, W. R. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 2(2), 28-42.



ISBN: 978-980-7839-02-0



MESA REDONDA

HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: DISTANCIAS Y APROXIMACIONES¹

Fredy Enrique González²
UPEL, Venezuela; UFRN, RN, Brasil

Circe Mary Silva Dynnikov³
UFPEL, RS, Brasil

José Manuel Matos⁴
UnL, Lisboa, Portugal

INTRODUCCIÓN

La preocupación por sus aspectos históricos es uno de los indicios que se tienen en cuenta para estimar el nivel de desarrollo y consolidación de un determinado campo disciplinario.

En el caso específico de la Educación Matemática se observa que cada vez son más los espacios en donde se aborda, desde diversas perspectivas, el asunto de la Historia de la Educación Matemática. Uno de tales espacios es, precisamente, el Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática del cual acabamos de celebrar su sexta edición y la que corresponde este informe.

El VI CIHEM tuvo como Sede a Venezuela, y se desarrolló en la modalidad virtual (encuentros síncronos) entre los días 24/11/2021 y 26/11/2022. En la jornada final del Congreso tuvo lugar la Mesa Redonda de Cierre, cuyo tema directriz giró alrededor de las relaciones entre la Historia de las Matemáticas y la Historia de la Educación

¹ Para visionar la realización de esta mesa redonda en el VI CIHEM, acceda aquí: <https://youtu.be/zZ45SZaY9f4>

² Doutor. Professor Emeritus da Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL (Venezuela). Professor Visitante Estrangeiro no Centro de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Coordenador do Grupo de Estudos de Narrativas de Professores em Formação – GENPROF.– UFRN. Coordenador (Fundador) Núcleo de Investigação em Educação Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM, UPEL, Venezuela) E-mail: fredygonzalezdem@gmail.com

³ Doutora em Pedagogia pela Universität Bielefeld. Professora do Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Membro do Grupo Brasileiro de Pesquisas em História da Educação Matemática (GHEMAT). E-mail: circe.dynnikov@ufpel.edu.br

⁴ Doutor pela University of Georgia (UGA). Professor aposentado da Universidade Nova de Lisboa (UNL), Lisboa, Portugal e investigador no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. E-mail: jmm@fct.unl.pt

Matemática. Esta Mesa Redonda de Cierre contó con la participación de Circe Mary Silva Dynnikov y Fredy González y fue moderada por José Manuel Matos.

Durante el desarrollo de las exposiciones y deliberaciones fueron consideradas distintas perspectivas metodológicas, enfoques y otros aspectos de interés para los educadores matemáticos que estuviesen desarrollando o aspirasen a desarrollar proyectos de investigación en este aspecto específico de nuestro campo disciplinario de actuación.

En su exposición la Dra. Circe enfatizó que la Historia de la Matemática (HM) y la Historia de la Educación Matemática (HEM) son campos de actuación profesional diferentes y cada uno tiene sus propias especificidades. Mismo así, ellas pueden aproximarse entre sí.

Por su parte Fredy González realizó una breve introducción a la Historia Social de la Educación Matemática – HISOEM, destacando que esta perspectiva de la Historia tiene en cuenta las prácticas socioculturales (Mendes & Silva, 2017) asociadas a la enseñanza, el aprendizaje, el estudio, la evaluación, la creación de la Matemática - tanto académica como escolar y cotidiana - que son realizadas por varios autores / actores - tanto reconocidos como autores / actores de referencia (Toulmin, 1997) como anónimos: maestros de aula, vendedores ambulantes, artistas de diferentes áreas, artesanos, fabricantes de marionetas, costureras, quienes utilizan procedimientos que podrían caracterizarse como etno-matemáticos, en la perspectiva suscrita por Ubiratan D'Ambrosio.

A continuación, se incluyen los trabajos in extenso que sirvieron de guía a las intervenciones de los dos expositores.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DISTÂNCIAS E APROXIMAÇÕES

Circe Mary Silva da Silva

Introdução

Ao longo de minha prática como professora de matemática, historiadora da matemática e, também, como historiadora da educação matemática, tenho sido desafiada a pensar sobre esses dois campos investigativos: a História da Matemática (HM) e a História da Educação Matemática (HEM). A proposta dos organizadores de que eu falasse a respeito das distâncias e aproximações existentes entre eles vem ao encontro das reflexões que tenho feito sobre o assunto. Entretanto, é preciso, antes de mais nada, salientar que não há uma resposta trivial à questão.

O *Third International Handbook of Mathematics Education*, trabalho cooperativo de 84 pesquisadores de 26 países, organizado por Clements *et al.* (2013), compreende 4 seções que dialogam sobre o passado, presente e futuro da Educação Matemática. A relevância de abordar as três perspectivas não é fortuita, revela antes o papel importante atribuído ao conhecimento do passado do ensino da matemática a fim de entendermos o presente e projetarmos o futuro. Matos (2020) afirma que a valorização do passado do ensino da matemática é muito recente, pois o que predominava na tradição pedagógica era simplesmente um relato de experiências curriculares. Para Matos, foi a partir de 2010 que assistimos a uma mudança no sentido de valorizar o passado, ainda que tentativas anteriores tenham ocorrido como, por exemplo, com o trabalho *Mathematics Education Research: past, present and future*, de Clements e Nerida Ellerton, em 1996 (Matos, 2020).

Embora possamos considerar que a HM e a HEM tenham proximidades, na realidade, trata-se de domínios de pesquisa distintos. Enquanto a HM tem como objetivo entender como o conhecimento matemático se desenvolve num determinado contexto geográfico, político, social e temporal, a HEM tem como objeto o estudo histórico sobre o ensino e a aprendizagem da matemática.

Algumas vezes, esses dois campos se entrelaçam de tal maneira que fica difícil identificar se estamos fazendo HM ou HEM. Para ilustrar, podemos usar o seguinte exemplo: quando investigamos sobre um matemático como Karl Weierstrass (1815-1897), que também foi um professor de matemática, podemos realizar uma pesquisa sobre a sua produção matemática ou parte dela. Por exemplo, a aritmetização da análise; ou adentrar no universo de sua atuação docente, tanto como professor ginásial quanto universitário. A HEM é uma atividade investigativa profundamente interdisciplinar, com interseções entre História, História da Educação, Sociologia e História da Matemática. (Karp & Shubring, 2014). Por ser recente, a metodologia de pesquisa neste campo investigativo buscou técnicas e métodos de outros campos como o da História da Educação, Educação Matemática, História da Ciência e HM.

Aproximações da HM e HEM

O conhecimento da HM é relevante na formação de professores de matemática uma vez que ele pode ser um poderoso auxiliar na compreensão da construção do saber matemático. O futuro professor de matemática precisa dominar dois tipos de saberes: aquele da disciplina que será o seu objeto de ensino – *um saber a ensinar* – assim como

o saber profissional que auxilia na sua prática de sala de aula – *um saber para ensinar* (Borer, 2017). Embora estejamos cientes de que qualquer separação desses saberes seja algo meramente teórico, isso se evidenciará com clareza ao buscarmos realçar algum aspecto de um ou de outro destes saberes. Ficará evidente, então, que eles estão imbricados na formação e no ofício do professor.

Estar munido de conhecimentos básicos da HM pode auxiliar pesquisadores da HEM uma vez que torna mais fácil compreender, entre outras coisas, porque autores de livros didáticos seguiram determinada orientação pedagógica em suas obras ou porque, em sala de aula, se continua a insistir com uma metodologia de ensino da geometria essencialmente lógico-dedutiva. Por exemplo: conhecer os Elementos de Euclides ajuda a entender a razão pela qual por tanto tempo os autores de livros didáticos seguiram, no ensino desta disciplina, uma exposição lógica que começa por definições, axiomas e teoremas, os quais são demonstrados pelo método dedutivo. Tal livro é paradigmático para os pesquisadores da HEM, pois ele está presente de maneira indireta na orientação de livros didáticos, nas propostas curriculares e na história da cultura escolar de um modo geral. No entanto, ele é, também, importantíssimo para a HM, pois talvez nenhum outro livro, com exceção da Bíblia, teve tantas edições e influência comparável à dos Elementos de Euclides (Boyer, 1974). Ainda hoje, variadas pesquisas são realizadas buscando novas interpretações, releituras ou refutações de teses sobre os Elementos de Euclides.

Um professor de matemática detentor de conhecimentos em História da Matemática é capaz de entender melhor os saberes *a ensinar*. As novas pesquisas em HEM mostram-se cada vez mais necessárias pois, como aliadas, reforçam a formação profissional do futuro professor, que estará melhor preparado para o seu ofício, trazendo em sua bagagem conhecimentos que integram os saberes *para ensinar*.

Distanciamentos entre HM e HEM

É possível desenvolver investigações em HM sem considerações à HEM. A ampla bibliografia em HM mostra resultados que dizem respeito a construções de conceitos e teorias matemáticas, à vida e obra de matemáticos e matemáticas, a instituições, às inter-relações entre matemática e ciências sociais, música, arte e religião, aos métodos históricos em matemática, entre outros (Silva, 2015).

Concordamos com Dosse (2003, p. 28) quando diz que a “história permanece uma ciência em construção, à imagem da nossa sociedade, da qual é indissociável” e os

historiadores da matemática mostram que essa construção é feita de muitas interpretações e releituras, lembrando que é uma história não apenas de homens, mas de mulheres e de suas realizações na esfera social (Silva, 2019, 2021). Especificamente, a HM assim como a História, com quem ela dialoga, é um campo investigativo em construção. Pesquisas apoiadas no referencial das transferências culturais surgiram tanto na HM como na HEM. Podemos citar uma, do campo da HM, que estuda as transferências de saberes matemáticos entre países. Nela mostrei como um acordo de cooperação internacional entre Brasil e Alemanha favoreceu a consolidação do campo matemático de brasileiros e alemães: “A estratégia de apoio somente a projetos de alto nível científico, em áreas onde já existia uma possibilidade substancial de contribuições relevantes da matemática de ambos os países, foi decisiva para o crescimento de núcleos de pesquisa matemática [...]”. (Silva, 2021, p. 15) À medida que aprofundamos conhecimentos nessa área, podemos entender porque pesquisamos certos temas em matemática e não outros, porque alguns campos da matemática se desenvolvem mais do que outros, como o campo científico dos matemáticos se formou e, como diz Bourdieu (2004, p. 22) podemos, também, entender as lutas de poder que ocorrem nesse campo – “lutas para conservar ou transformar esse campo de forças”.

Ao fazermos HEM estamos nos baseando em dados que são reflexos do passado. Assim, analisamos, com os olhos do presente, conhecimentos oriundos de outra época, a fim de entendermos não só esse passado, mas também o próprio presente – por que ensinamos como ensinamos? Por que escolhemos esses saberes a ensinar e não outros? Por que usamos tal recurso didático e não outro? Por que pesquisamos esses saberes?

Exemplos de pesquisas no campo da HEM são variados. No Brasil, o grupo GHEMAT-SP “desenvolve projetos de pesquisas que têm como objetivo produzir história da educação matemática” (<https://www.ghemat.com.br/institucional>). Entre tais projetos, encontra-se um, em andamento, que se intitula: Os experts e a sistematização da matemática para a formação de professores dos primeiros anos escolares, 1890-1990. Identificar os *experts* e entender como sua produção circulou e se articulou em nível nacional é um dos objetivos do referido projeto. “Um expert é um personagem que detém numa dada época saberes reconhecidos socialmente e guindados a ocuparem cargos no aparelho estatal” (<https://www.ghemat-brasil.com/projetos>).

Encontramos entre as pesquisas em HEM uma que trata especificamente da circulação de propostas internacionais envolvendo o ensino da geometria (Silva & Silva, 2019). As autoras da investigação procuraram identificar os pilares que dão sustentação

para a formulação de uma geometria intuitiva e experimental encontrada nos diferentes livros didáticos de Calkins, Wentworth & Hill, Bourlet, Laisant, Ostermann & Wegerer, Koschemann & Otten e Silva publicados no final do século XIX e início do século XX. A circulação e as apropriações de vários protagonistas são identificadas em busca da produção de uma geometria intuitiva e modernizadora, em contraste com o caráter abstrato, dedutivo e lógico da geometria euclidiana. Concluíram que esta vaga circulou transnacionalmente e teve no manual de autores seus principais agentes de disseminação.

Nós podemos caminhar com relativa segurança no presente se tivermos pelo menos uma visão global de como foi o passado do ensino e aprendizagem da Matemática. Na formação de professores, é mister prepará-los para que conheçam a história do seu ofício: que caminhos trilharam aqueles que o antecederam? Que estratégias foram usadas que garantiram o sucesso ou fracasso no ensinar e aprender? Essas preocupações não são compartilhadas pelos historiadores da matemática, que seguem basicamente duas perspectivas como Grattan-Guinness (2004) identificou nas pesquisas historiográficas: a **histórica** que procura responder à pergunta: o que aconteceu no passado? e a perspectiva de **herança** que busca responder: como nós chegamos aqui? Os primeiros buscam mais as motivações e procuram entender os contextos envolvidos no desenvolvimento de dado conhecimento; os segundos estão focados no impacto que um determinado conceito ou teoria teve nos desenvolvimentos posteriores. Nesse sentido, o trabalho do historiador da matemática está distante do fazer do pesquisador em HEM, pois o objeto de um é o saber matemático e o do outro, o ensino da matemática escolar.

Aproximações finais

A escolha do pesquisador por um destes dois campos investigativos depende principalmente de suas afinidades com eles; portanto, é uma opção muito pessoal. Entretanto, independente do campo escolhido, quanto mais pesquisas de qualidade realizarmos em cada um destes campos, mais eles se fortalecerão e se constituirão em fontes importantes para novas pesquisas. Tornar conhecidos os resultados de tais pesquisas como ingredientes para a formação do professor de matemática e para o professor que ensina matemática é uma aspiração de ambos campos investigativos. Por fim, quando as pesquisas que emergem desses campos chegarem à sala de aula, teremos alcançado um objetivo maior, que justifica as pesquisas que desenvolvemos nas duas áreas – melhorar a qualidade do ensino em nossas escolas.

O pesquisador da HM ou o professor de matemática, indivíduo do presente, precisa considerar que o saber que hoje é objeto de sua pesquisa ou prática foi construído no passado. O pesquisador da HEM ou o professor de matemática, também indivíduo do presente, precisa considerar que o passado ainda habita suas práticas escolares. Por isso, conhecer esse saber construído (HM), como e porque foi ensinado (HEM) são compromissos com uma Educação Matemática para todos.

Referências

- Borer, V. L. (2017). Saberes: uma questão crucial para a institucionalização da formação de professores. Em R. Hofstetter & W. R. Valente (Orgs.), *Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores* (pp. 173-199). Editora Livraria da Física.
- Boyer, C. (1974). *História da Matemática* (E. Gomide, trad.) Edgard Blücher.
- Bourdieu, P. (2004). *Os usos sociais da ciência*. Editora da Unesp.
- Clements *et al.* (2013). *Third International Handbook of Mathematics Education*. Springer.
- Dosse, F. (2003). *A história em migalhas: dos Annales à nova história* (D. O. A. Dos Santos, trad.). EDUSC.
- Grattan-Guinness, I. (2004). History or heritage? An important distinction in mathematics and for mathematics education. *The American Mathematical Monthly*, 111(1), 1-12.
- Karp, A., & Schubring, G. (2014). Introduction. Em G. Schubring, & A. Karp (Eds.), *Handbook on the History of Mathematics Education*. Springer.
- Matos, J. M. (2020). Prefácio. Em M. C. L. Silva, & T. Pinto (Orgs.), *História da Educação Matemática e formação de professores: aproximações possíveis*. Livraria da Física.
- Silva, C. M. S. (2015). Transferências e apropriações de saberes: Friedrich Bieri e a matemática para o ensino primário. *História da Educação*, 19(45), 43-66.
- Silva, C. M. S. (2019). Marília Chaves Peixoto: uma matemática brasileira à sombra. *Anais do XIII Seminário Nacional de História da Matemática*. Fortaleza, 2019, 150-170.
- Silva, C. M. S. (2021). Os rastros, o fio e as tramas – Sofia: uma matemática notável. *Anais do XIV Seminário Nacional de História da Matemática*. Uberaba, 2021, 1-23.
- Silva, C. M. S. (2021). Transferência de saberes matemáticos: uma experiência entre brasileiros e alemães de 1971-2002. *Ciência & Educação*, 27, 1-17.
- Silva, C. M. S., & Silva, M. C. L. (2019). Intuitive and experimental geometry: circulation of international proposals. Em “*Dig where you stand*” 6 *Proceedings of the sixth*

BREVE INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA SOCIAL DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA - HISOEM

Fredy Enrique González

Introducción

“La educación matemática es una práctica sociocultural” (Mendes & Silva, 2017). Pero, sobre el significado de “educación matemática” existen controversias. Así, según el contexto, la frase “educación matemática” se refiere a la enseñanza de las matemáticas, o a la didáctica de las matemáticas, o a la formación matemática a la que tiene derecho todo ciudadano. Para referirse a estos significados, a menudo se utiliza la expresión educación matemática, utilizando minúsculas para las letras iniciales.

Sin embargo, el desarrollo de la educación matemática en cualquiera de estos tres sentidos ha generado un campo (en el sentido que esta expresión tiene para Bourdieu, 1983, 2004) de investigación tanto práctica como teórica que, hoy en día, constituye un ámbito disciplinar específico, denominado Educación Matemática (usando mayúsculas para las letras iniciales). La primera diferencia que se podría señalar para distinguir la educación matemática de la Educación Matemática es que mientras esta segunda expresión es un sustantivo (nombre propio de un campo disciplinar) en la expresión educación matemática, la palabra matemática se usa como adjetivo para calificar una práctica social característica de la Educación. Es así como la Educación Matemática, en el sentido más general posible, asume a la educación matemática como su objeto de estudio.

Pero, ¿cómo ocurrió el proceso que condujo al surgimiento de la Educación Matemática, entendida como disciplina? Una posible respuesta la da la Historia Social de la Educación Matemática - HISOEM.

Perspectivas sobre la Historia de la Educación Matemática

En cuanto a la Historia de la Educación Matemática, se han desarrollado varias perspectivas. Este trabajo asume el de Historia Social, que tiene en cuenta las prácticas socioculturales (Mendes & Silva, 2017) asociadas a la enseñanza, el aprendizaje, el estudio, la evaluación, la creación de la Matemática - tanto académica como escolar y

cotidiana - que son realizadas por varios autores / actores - tanto reconocidos como autores / actores de referencia (Toulmin, 1997) como anónimos: maestros de aula, vendedores ambulantes, artistas de diferentes áreas, artesanos, fabricantes de marionetas, costureras, quienes utilizan procedimientos que podrían caracterizarse como etno-matemáticos, en la perspectiva suscrita por Ubiratan D'Ambrosio.

Se tiene entonces que la HISOEM es una proposición para estudiar la Historia de la Educación Matemática, considerada ésta como un campo disciplinar, que va más allá de anécdotas, de las acciones “heroicas” de los creadores de la Matemática Académica, de los libros de texto y otros materiales utilizados en la enseñanza de las Matemáticas. Trata-se de una historia de un campo disciplinar que toma en consideración, nociones, conceptos y teoría oriundas de la propia Matemática, y de varios otros campos disciplinares como Historia, Sociología, Epistemología, Antropología, Filosofía y de otras varias ciencias humanas, como a Psicología, por ejemplo.

El aspecto central de la HISOEM es examinar el desarrollo en su trayectoria temporal y espacial (Geo-Historia) de interacciones entre protagonistas (actores y autores de referencia) de diferentes situaciones y prácticas sociales (Sociología) en múltiples contextos (escenarios de difusión) donde se desarrollan prácticas docentes, aprendizajes, Estudiar y evaluar las distintas variedades de la Matemática: académica (la creada por matemáticos profesionales), escolar (la que se imparte en diferentes instituciones educativas), cotidiana (la que utilizan en sus distintas actividades del día a día, las personas, sean profesionales o no, como carpinteros, albañiles, artesanos, pescadores, y muchos otros trabajadores o técnicos).

Base Conceptual de la Historia Social de la Educación Matemática - HISOEM

La concepción de Educación Matemática que sirve de base a la HISOEM considera que la Educación Matemática es una disciplina cuyo campo de estudio es la problemática específica referida a la transmisión y adquisición de contenidos, conceptos, teorías y operaciones matemáticas en el contexto de diferentes instituciones escolares y otras instancias educativas (formalizadas o no), y que se expresan en forma de conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la problemática mencionada, generados por el trabajo académico que, en conferencias, grupos de estudio, exposiciones, congresos y seminarios (entre otros escenarios de difusión), es realizado por miembros de la comunidad matemática que se ocupan de la enseñanza y el aprendizaje de esta

disciplina y que se materializa en informes, disertaciones, tesis, libros y artículos que se publican en revistas u otros medios especializados que les sirven de soporte, así como en exposiciones orales y artefactos producidos por diferentes comunidades.

Los asuntos de interés indagatorio de la HISOEM

Por tanto, teniendo en cuenta lo expresado por Souto (2010, p. 253), la HISOEM asume como su asunto de interés indagatorio, los pormenores del desarrollo en el tiempo, en diferentes contextos, espacios, escenarios, situaciones sociales, de: (a) las diversas prácticas sociohistóricas y culturales (Mendes & Silva, 2017; Valero, 2012) que están asociadas con la Matemática Escolar (Valente, 2005, pp. 20, 21, 23); (b) la enseñanza de teorías, nociones o conceptos matemáticos; (c) la formación de profesores que enseñan Matemáticas; (d) la trayectoria de personas (historias de vida) e instituciones (institucionalización) que son significativas para el desarrollo tanto de la educación matemática como de la Educación Matemática.

También se incluyen como temas de interés para la HISOEM las formas como se han desarrollado las diversas perspectivas de investigación en Educación Matemática y las diferentes políticas y propuestas educativas relacionadas con la Matemática que se imparte en las escuelas y otras instituciones educativas.

Además, la HISOEM también incluye estudios que podrían caracterizarse como meta-históricos, tales como las investigaciones que examinan el papel de la Historia de las Matemáticas en la formación de los matemáticos profesionales y de los docentes que la imparten; y también resultan atractivas temáticamente. para HISOEM, las que se ocupan de la historiografía de la Educación Matemática.

Repertorio de coordenadas de referencia teóricas y conceptuales (RC T-C R) de la HISOEM

En la construcción del repertorio de coordenadas de referencia teóricas y conceptuales (RC T-C R) de la HISOEM, se tienen en cuenta las formulaciones de Valero (2012), Mendes y Silva (2017), Toulmin (1997) y Bourdieu (1983, 2004).

Según Valero (2012), la Educación Matemática puede asumirse como una red de prácticas socioculturales que, según Mendes y Farias (2014, citado en Mendes & Farias, 2017), vinculan a las personas, consideradas individual o colectivamente, que las desarrollan en espacios que paulatina, gradual y progresivamente, consiguen estabilizarse hasta formalizar y configurar lo que Toulmin (1977) denomina "foros profesionales de

discusión", que están integrados por grupos de referencia, miembros acreditados de la profesión, sociedades científicas y revistas, las cuales son muy importantes para la consolidación y evolución de una disciplina. En esta dinámica, algunos de los protagonistas de las prácticas logran destacarse y, así ejercen influencia sobre otros miembros de la comunidad convirtiéndose en "autores o grupos de referencia". En la concepción de Toulmin (1997), estos autores son personas y organizaciones que ejercen un poder que marca el desarrollo de la ciencia.

Las acciones así desarrolladas por esos autores de referencia, en los correspondientes escenarios de difusión, generan un proceso que, a lo largo del tiempo y considerando circunstancias sociales, económicas, políticas específicas, configura un ámbito disciplinar con características propias que lo diferencian de los demás. Este proceso se denomina "Evolucionismo conceptual" (Toulmin, 1997, citado en Sánchez Sierra *et al.*, 2014) que es una metáfora para explicar cómo se constituye una disciplina, asimilándola al proceso de generación de especies biológicas.

Según Toulmin, el conocimiento evoluciona de manera similar a las poblaciones orgánicas; por esta razón, su crecimiento puede explicarse en términos ecológicos como acontecimientos funcionales o adaptativos; es decir, el conocimiento en una comunidad académica evoluciona de manera análoga a la forma como lo hace un sistema ecológico. En este sentido, las nociones planteadas por Toulmin (1977) pueden vincularse con la de "Campo científico" propuesta por Bourdieu (1983, 2004).

Toulmin y Bourdieu ofrecen, respectivamente, la perspectiva epistemológica y la perspectiva sociológica para examinar el desarrollo de un campo disciplinar. Pero como este proceso se da en el tiempo, también es necesario considerar la perspectiva histórica. De hecho, siempre surge algo de "historia" cuando empezamos a preguntarnos qué significa hablar de un determinado conjunto de prácticas, concepciones y objetos de estudio como un campo específico de conocimiento, o como una "disciplina" (en el sentido científico).

Esto se debe a que todo "campo disciplinar" es histórico (Barros, 2011), en el sentido de que aparece o comienza a percibirse como un nuevo campo disciplinar en algún momento, y luego no deja de actualizarse, de transformarse. Así mismo, a redefinirse, a ser percibido de nuevas formas, a afirmarse con nuevas intensidades, a reinsertarse en el ámbito de los diversos campos de producción de conocimiento o de prácticas específicas.

Palabra Final

En resumen, se puede concluir que la constitución de una disciplina es un proceso epistemológico (Toulmin, 1997: Evolucionismo conceptual), sociológico (Bourdieu, 1983, p. 204: Campo científico) e histórico (Barros, 2011: Historicidad de los campos disciplinarios). Estas tres perspectivas son la base de la concepción de HISOEM suscrita en esta exposición.

Referencias bibliográficas

- Barros, J. A. (2011). Uma “disciplina” – entendendo como funcionam os diversos campos de saber a partir de uma reflexão sobre a História. *OP SIS*, 11(1), 252-270.
- Bourdieu, P. (1983). O campo científico. En R. Ortiz (Org.), *Pierre Bourdieu: sociologia*. Ática.
- Bourdieu, P. (2004). *Os usos sociais das ciências: por uma sociologia clínica do campo científico*. Unesp.
- Mendes, I. A., & Silva, C. A. F. da. (2017). Problematização de práticas socioculturais na formação de professores de Matemática. *Revista Exitus*, 7(2), 100-126. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2ID303>
- Sánchez Sierra, C. C., Morales Giraldo, S. M., & García Roldán, D. V. (2014). *Descripción de una ecología intelectual escolar respecto a la comprensión del concepto de Campo Eléctrico: La argumentación como agente revelador de dicha ecología* [Trabajo de Conclusión de Curso, Universidad de Antioquia]. <http://bit.ly/360HDRW>
- Souto, R. M. A. (2010). História na Educação Matemática: um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. *Bolema*, 23(35B), 515-536.
- Toulmin, S. (1997). *La comprensión humana, v. I: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Alianza Editorial.
- Valente, W. R. (2005). A matemática escolar: epistemologia e história. *Revista Educação em Questão*, 23(9), 16-30.
- Valero, P. (2012). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero, & O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 299-326). Una empresa docente. <http://bit.ly/2rWdmVy>

COMUNICACIONES BREVES





ISBN: 978-980-7839-02-0



**LAS CONCEPCIONES DE CURRÍCULO Y ENFOQUES DEL ÁLGEBRA
ESCOLAR EN LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA
COLOMBIANA DESDE 1951 HASTA 2017**

**THE CONCEPTIONS OF CURRICULUM AND APPROACHES OF SCHOOL
ALGEBRA IN THE HISTORY OF COLOMBIAN MATH EDUCATION FROM
1951 TO 2017**

Jackeline Franco Urrea¹
Universidad del Valle

Ligia Amparo Torres Rengifo²
Universidad del Valle

RESUMEN

El siguiente documento presenta la historia de las concepciones de currículo y enfoque del álgebra escolar, en las propuestas curriculares colombianas desde 1951 hasta 2017 (Decretos, Resoluciones, Lineamientos ministeriales) a partir de un análisis documental de estos, de acuerdo a las categorías de análisis establecidas, cuyos resultados preliminares permiten inferir que las definiciones para el currículo planteadas por el Ministerio de Educación en este periodo de estudio, se han transformado de acuerdo con las diversas aproximaciones curriculares en general y en educación matemática propuestas a lo largo del tiempo y referente a los enfoques del álgebra escolar identificamos que en los documentos curriculares pueden encontrarse varios ya sea de forma explícita o implícita.

Palabras clave: Currículo. Álgebra. Análisis documental. Historia. Educación matemática.

ABSTRACT

The following document presents the history of the conceptions of the curriculum and approach to school algebra, in the Colombian curricular proposals from 1951 to 2017 (Decrees, Resolutions, Ministerial Guidelines) based on a documentary analysis of these, according to the categories of analysis established, whose preliminary results allow inferring that the definitions for the curriculum proposed by the Ministry of Education in this study period, have been transformed in accordance with the various curricular approaches in general and in mathematics education proposed over time and referring to In the school algebra approaches, we identify that several can be found in curricular documents, either explicitly or implicitly.

Keywords: Curriculum. Algebra. Documentary analysis. History. Mathematics education.

¹ Licenciada en educación básica con énfasis en matemáticas Universidad del Valle (Univalle). Estudiante de maestría en educación con énfasis en educación matemática de la Universidad del Valle (Univalle), Cali, Valle del cauca, Colombia. Jackeline.franco@correounivalle.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5803-9141>

² Magister en educación con énfasis en educación matemática (Univalle). Profesora del área de educación matemática de la Universidad del Valle (Univalle), Cali, Valle del cauca, Colombia. Ligia.Torres@correounivalle.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4612-0043>

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas de este milenio ha empezado a surgir un interés por las historias nacionales de la enseñanza y aprendizaje de algún contenido matemático, pero este tipo de estudios aún siguen siendo muy poco explorados, así como la investigación sobre el desarrollo histórico del currículo de matemáticas y su reflejo en los libros de texto (Baker, et al. 2010).

Cuando se trata de un país en particular como Colombia, se hace un estudio por ejemplo, de cómo diversos matemáticos han aportado en la enseñanza de las matemáticas en universidades y colegios, pero casi no se profundiza en el currículo del país, en cómo se ha concebido o transformado un tema en particular cómo ha sido la enseñanza del álgebra, además hay abundante literatura disponible sobre la historia del álgebra, sin embargo, la Historia de la Enseñanza del Álgebra en gran parte no está escrita (da Ponte & Guimarães, 2014, p. 459) a pesar de estar presente durante siglos en los programas de distintos niveles educativos.

Muchas de las investigaciones en el ámbito de la Educación Matemática, sobre todo las relacionadas con el álgebra, han realizado grandes aportaciones al currículo sin embargo esto no ha producido cambios significativos en las formas de proponerlo en los currículos de la educación obligatoria (Socas, 2011). Lo cual puede deberse también a que se hacen algunos cambios puntuales en los elementos del currículo; por ejemplo: modificando los objetivos, pero manteniendo invariables los contenidos, los métodos, etc. y así no se producen cambios significativos (Iafrancesco, 2014).

En las investigaciones en Educación Matemática se reconoce que cualquier tema de investigación contemporáneo puede estudiarse desde un punto de vista histórico, como lo es la historia del desarrollo y la formación de cualquier asignatura de matemática escolar (Karp & Schubring, 2014 p. 12) y desde el campo de la Historia de la Educación Matemática (HEM) se propone que se pueden analizar diferentes perspectivas de la educación como por ejemplo, las transformaciones al currículo, la idea de enseñanza, los cambios de concepciones y significados de nociones matemáticas en épocas y contextos históricos particulares.

Por estas razones se cree importante caracterizar en las propuestas curriculares colombianas entre los años 1951 y 2017, las concepciones de currículo y los enfoques del álgebra escolar, a partir de un estudio en historia de la educación matemática en Colombia.

Para ello se propone primero determinar referentes conceptuales de tipo histórico, curricular y didáctico para fundamentar la problemática de investigación y la estrategia metodológica, segundo articular en una matriz, las categorías de análisis identificadas a partir de los referentes conceptuales y tercero examinar las perspectivas de currículo y los enfoques del álgebra escolar en las propuestas curriculares colombianas (resoluciones, decretos, programas curriculares, entre otros) de acuerdo a las categorías de análisis establecidas.

MARCO TEÓRICO

Este marco se estructura en tres perspectivas: la Historia de la Educación matemática, los cambios en las perspectivas de currículo y los enfoques del álgebra escolar que permitieron la construcción de categorías y subcategorías de análisis para el análisis documental.

La investigación sobre la Historia de la Educación Matemática constituye una actividad profundamente interdisciplinaria ya que tiene conexión con la historia, la historia de la educación, la sociología y la historia de las matemáticas (Karp & Schubring, 2014; Schubring, 2018). Los métodos de investigación se basan en las metodologías de Educación Matemática que se han desarrollado en gran medida bajo la influencia de la investigación psicológica, también se han conectado con métodos cuantitativos, pero han sido más comunes las metodologías de tipo cualitativa que son aplicables al estudio de documentos (históricos) (Schubring, 2006).

Hay una amplia gama de aspectos relevantes para la Historia de la Enseñanza de las Matemáticas como lo es la evolución de los programas en una variedad de países, el estado de las matemáticas como asignatura de enseñanza, el papel cultural y social de las matemáticas, la política en la formación docente, la evolución de la profesión de licenciatura de matemáticas, las asociaciones de profesores, revistas sobre educación matemática y libros de texto (Schubring, et al., 2008). De estos temas de investigación hemos escogido la línea de historia del currículo de matemáticas en un contexto determinado, a partir del estudio de la forma que se presenta un tema específico como es el álgebra en los libros de texto y el currículo.

Para ello conceptualizamos primero las concepciones de currículo en general, propuestas a través del tiempo por diversos investigadores, estas se agruparon en tres grandes periodos (Miñana, 2002; Gimeno, 2007, 2010; Caviedes, 2014); tradicional (va

desde antes del siglo XX hasta 1960), procedimental (engloba las concepciones propuestas de 1960 a 1990) y crítico (va de 1990 hasta la actualidad).

El currículo tradicional es un listado de materias o experiencias de aprendizaje a superar por el alumno dentro de un ciclo, está compuesto por cuatro componentes: objetivos, experiencias o actividades, organización de las experiencias y la evaluación; el currículo procedimental es un plan con metas y objetivos específicos que el estudiante será capaz de hacer como consecuencia de lo que aprendió, este tipo de currículo tiene elementos que no actúan por sí mismo, influyen y dependen de los demás, incluye la selección de contenido; el desarrollo de una estrategia de enseñanza; la toma de decisiones relativas a la secuencia y el diagnóstico de los estudiantes. El currículo crítico se construye socialmente, se propone formar al individuo como persona responsable y comprometida tanto en su desarrollo individual, como en el comunitario, local y nacional, se planifica y desarrolla a partir de la cultura (conocimientos, valores costumbres, creencias) y capacita para ser ciudadanos solidarios, responsables y democráticos.

Ahora bien en matemáticas las investigaciones en currículo han sido más tardías y lo que se ha hecho es ampliar y caracterizar dichas concepciones generales del currículo, por ejemplo Rico propone el currículo de matemáticas como un sistema con 4 fines: culturales, sociales, políticos y desarrollo personal que considera aspectos de la psicología, la pedagogía, la epistemología y sociología, también el currículo de matemáticas es visto como un plan actuación para la administración conformado por el alumno, escuela, profesor y conocimiento y un plan de actuación para el profesor compuesto de objetivos, contenidos, metodología y evaluación. (Rico, 1997).

Ahora bien respecto a las investigaciones sobre la enseñanza del álgebra, estas se han venido integrando con el tiempo en las propuestas curriculares de la educación secundaria para lograr un aprendizaje más significativo de los estudiantes (Bednarz, Kieran & Lee, 1996), por ello han surgido varios enfoques sobre la enseñanza del álgebra en la escuela, un estudio de ecuaciones polinomiales, ciencia superior, aritmética generalizada, una ayuda para describir propiedades estructurales, un lenguaje para modelar problemas de la vida real, un estudio de variables, potenciadora de razonamiento algebraico (Kanbir, Clements, & Ellerton, 2018; Da Ponte & Guimarães, 2014; Godino & Font, 2003); en ellas encontramos diversas interpretaciones del álgebra, las variables, ecuaciones y funciones.

METODOLOGÍA

El análisis de documentos es una estrategia dentro de la metodología de investigación cualitativa, para ello se proponen varios procesos (Camargo, s.f.); la definición de criterios a partir de la pregunta de investigación para seleccionar el material impreso; la elaboración de categorías preliminares para establecer lo que se va a buscar en los documentos, para ello se puede crear una matriz de análisis que es un esquema analítico que permite extraer una determinada estructura del material; la revisión de los documentos, análisis y resultados de los datos.

Las propuestas curriculares seleccionadas para este estudio son decretos, resoluciones, leyes y propuestas que el Ministerio de Educación Nacional colombiano ha emanado para reglamentar u orientar el diseño y desarrollo del currículo, de manera particular en matemáticas desde 1951 a 2017; los cuales se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1 - Documentos legales y curriculares de matemáticas seleccionados para el estudio

| Periodos | Título | Año |
|-----------------|--|------------|
| 1951-1973 | Decreto 0075: plan de estudios para la enseñanza secundaria | 1951 |
| | Resolución 349: programas de matemáticas para bachillerato | 1952 |
| | Decreto 045: establecimiento del ciclo básico de educación media y el plan de estudios para el bachillerato | 1962 |
| 1974-1993 | Decreto 080: otras disposiciones sobre educación media | 1974 |
| | Resolución 277: programas de matemáticas para la educación media | 1975 |
| | Decreto 1419: Normas y orientaciones básicas para la administración curricular | 1978 |
| | Fundamentos generales del currículo | 1982 |
| | Marco general del programa de matemáticas para la educación básica | 1988 |
| | Propuesta programa curricular séptimo y octavo grado matemáticas | 1990 |
| 1994-2017 | Ley 115: Ley general de educación | 1994 |
| | Resolución 2343: Lineamientos generales de los procesos curriculares y los indicadores de logros curriculares para la educación formal | 1996 |
| | Lineamientos curriculares de matemáticas | 1998 |
| | Estándares curriculares para la excelencia en la educación matemática | 2000 |
| | Estándares Básicos de Competencias en matemáticas | 2006 |
| | Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) matemáticas versión 1 | 2015 |
| | DBA matemáticas versión 2 | 2016 |

Fuente: elaboración propia

Las categorías propuestas para el análisis de los documentos curriculares que se eligieron de acuerdo con el marco teórico y la pregunta de investigación son, concepto de

currículo en general, concepto de currículo en educación matemática y enfoques del álgebra escolar. Estas se organizan en una matriz que está formada por columnas y filas como se aprecia en la Figura 1, en la segunda columna se asignan unas sub-categorías de la categoría inicial, estas son rótulos o etiquetas que permiten asignar unidades de significado a los datos; cuyas descripciones (tercera columna) son criterios que se utilizan para la interpretación de los documentos y en la cuarta se especifican las reglas para definir, si un dato se ajusta a la categoría.

Figura 1- Matriz de análisis para los documentos curriculares

| Categoría | Sub-categoría | Definiciones de la sub-categoría | Criterios |
|---|-------------------------|--|---|
| Perspectivas de currículo en educación matemática | Plan de actuación | <ul style="list-style-type: none"> Está conformado por el alumno, escuela, profesor y conocimiento Contiene objetivos, contenidos, metodología y evaluación Detalla qué matemáticas requieren los alumnos, cómo deben lograr los objetivos curriculares, qué deben hacer los profesores para obtener que desarrollen un conocimiento matemático, y el contexto en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje | Las definiciones, títulos, estructura del documento, orientaciones metodológicas, incluyen implícita o explícitamente todos o la mayoría de los aspectos de la subcategoría |
| | Plan de formación | <ul style="list-style-type: none"> Está compuesto por personas a formar, tipos de formación, institución, necesidades y control Da respuesta a las cuestiones ¿Qué es el conocimiento matemático? ¿Cómo se caracteriza el aprendizaje de las matemáticas? ¿Qué es la enseñanza? ¿Qué es el conocimiento útil? | |
| | Sistemático | <ul style="list-style-type: none"> Contiene 4 fines, los culturales, sociales, políticos y desarrollo personal Considera aspectos de la psicología, la pedagogía, la epistemología y sociología Tiene un componente simbólico (la terminología simbólica o la parte conceptual); social (la dimensión histórica del desarrollo matemático y cultural (el cómo y el por qué se generaron las ideas matemáticas) | |
| | Principios y estándares | <ul style="list-style-type: none"> Los contenidos deben ser coherentes y bien articulados entre todos los diferentes grados Detalla cómo puede producirse la evolución de las expectativas para cada tema y da pistas acerca de cómo enseñarlos Incluye contenidos y procesos matemáticos que deberían los estudiantes aprender a conocer y a ser capaces de usar cuando avancen en su educación Los estándares de contenido que tiene el documento son números y operaciones; álgebra; geometría; medida y análisis de datos y probabilidad Los estándares de proceso que tiene el documento son resolución de problemas, razonamiento y demostración; comunicación; conexiones y representación | |

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Los documentos analizados se agruparon en tres periodos correspondientes a la historia de los programas curriculares de matemáticas colombianos; tal y como propone Vasco (2012, 2018). Ahora bien, al comienzo de cada periodo se describió el contexto histórico-social del país, para ello se retomaron aspectos presentados en las investigaciones de Uní (2016), Medina (2018), Ferrer (2004), Vasco (2012, 2018); para efectos de este documento solo se presentan los análisis hechos a los documentos del primer y segundo periodo.

Contextualización del primer periodo

Hacia 1958 Lleras Camargo, primer presidente del frente nacional elegido por voto popular, identifica la falta de educación como una de las causantes de la violencia en el país, y la convierte en uno de los aspectos a intervenir. Entre 1961 y 1962, llegan los cuerpos de paz del presidente Kennedy en el marco de la alianza para el progreso de

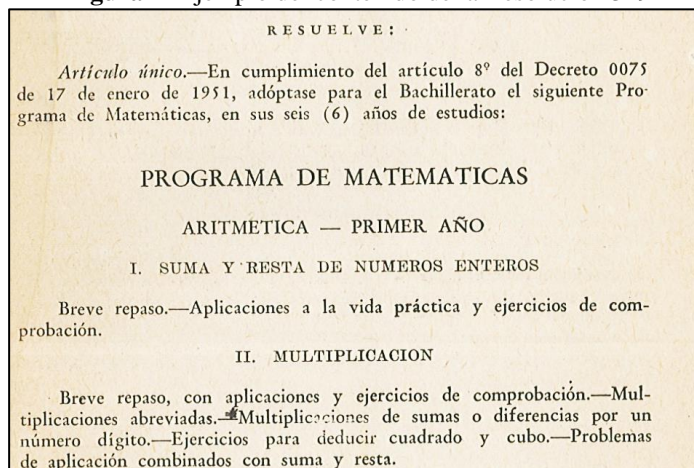
la Organización de Estados Americanos (OEA), que pretendían mejorar aspectos sociales y económicos con actividades como la reforma agraria, la modernización de las comunicaciones, de los planes educativos y ampliación del acceso a la educación.

Durante este primer periodo se publicaron tres propuestas curriculares importantes que son el decreto 0075 de 1951, la Resolución 349 de 1952 y el decreto 045 de 1962.

Hallazgos

El plan de estudios presentado en el artículo primero del decreto 0075 de 1951, está centrado en las asignaturas o materias que los estudiantes por cada año debían aprender en un determinado número de horas y en el artículo cuarto encontramos una explicación general de la forma cómo se debía evaluar a los estudiantes, es decir con dos exámenes intermedios propuestos por el Ministerio y con los resultados de las actividades escolares. La Resolución 349 de 1952, podríamos decir que solamente contiene un listado de contenidos y temas particulares, que los estudiantes debían aprender en ese orden propuesto (Ver Figura 2), ya que no se indica la forma de enseñar y evaluar los contenidos, aunque si pone al final de cada uno, ejercicios y problemas prácticos o de aplicación; los cuales pueden ser las actividades escolares que en el decreto anterior se decía hacían parte de la evaluación.

Figura 2- Ejemplo del contenido de la Resolución 349



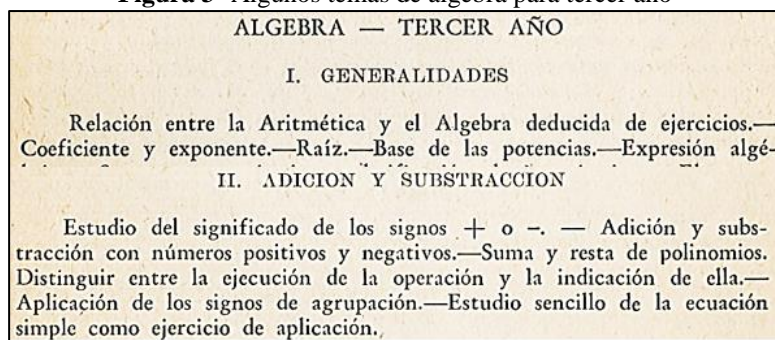
Fuente: MEN, 1952, p. 3

En el artículo segundo del Decreto 045 de 1962 se plantean diez objetivos de la educación secundaria o bachillerato; en los artículos 4 y 7 se explicitan las asignaturas mínimas y las materias por cursos; en los artículos 19, 20 y 21 la evaluación del trabajo escolar en la secundaria en el que se propone sea por medio de exámenes finales, lecciones, tareas, trabajos personales, presentación de cuadernos y pruebas objetivas en horas de clase; a partir de esto podemos decir que es un currículo compuesto de objetivos, contenidos y evaluación. Así pues los decretos y resoluciones del primer periodo se

asemejan a un currículo tradicional, compuesto en su mayoría de un listado de contenidos y evaluación de estos.

Ahora bien, a pesar de que la Resolución 349 está escrita por contenidos generales y no hay detalles de cada uno de los temas, se percibe que en el documento hay diversos enfoques del álgebra escolar, por ejemplo para el tercer año se propone empezar con la relación entre la aritmética y el álgebra; el contenido de ecuación está presente en seis de los nueve temas planteados; se proponen subtemas como función algebraica, cantidades variables, variables dependientes e independientes, variación constante, abscisas y ordenas. Así pues consideramos que están presentes primero el enfoque de aritmética generalizada ya que el álgebra se utiliza como una forma de expresar de manera general las operaciones con los números enteros y fraccionarios (Ver Figura 3).

Figura 3- Algunos temas de álgebra para tercer año



Fuente: MEN, 1952, p. 9

El segundo enfoque es el de estudio de ecuaciones, porque vemos la importancia que tiene dicho contenido en la escolaridad ya que aparece varias veces como propuesta de ejercicios o problemas de aplicación. El álgebra en este documento también se propone como el estudio de variables; en el que la función debe ser vista después del estudio de las ecuaciones, lo cual creemos hace que se interprete la función como una ecuación a la que se le encuentran los valores de la letra que hacen verdadera o falsa la expresión.

Contextualización del segundo periodo

En 1961 se llevó a cabo la primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM) en Bogotá, cuyo interés fue introducir en los planes de estudio de las escuelas (especialmente secundarias), los temas, el lenguaje y los métodos de la “matemática moderna” (Ruiz & Barrantes, 2011, p. 22). Dicho evento provocó entre los años 1970 y 1980, un debate entre los educadores matemáticos, ya que unos preferían la “nueva matemática”, es decir la matemática moderna, pero otros proponían volver a lo tradicional: las operaciones con enteros, fraccionarios y decimales.

En 1975 la administración del presidente López Michelsen, empezó una reforma escolar con la renovación curricular; el enfoque propuesto para los programas de matemáticas era superar las limitaciones de la “nueva matemática” y “regresar a lo básico”, seleccionando los aspectos positivos que tenían y ofrecer criterios teóricos para la preparación de las clases.

Durante este segundo periodo se publicaron cinco propuestas curriculares importantes que son el Decreto 080 de 1974, Resolución 277 de 1975, Decreto 1419 de 1978, los fundamentos generales del currículo en 1982 y el marco general (1988) y propuesta de programa curricular matemáticas octavo grado (1990).

Hallazgos

El decreto 080 de 1974 contiene los propósitos de la educación media que son la base para el diseño del plan de estudios, ya que dan la pauta de lo que el estudiante aprenderá y será capaz de hacer durante el año escolar para luego seguir estudiando o desempeñarse en una ocupación.

El programa de matemáticas adoptado por la Resolución 277 de 1975 incluye objetivos generales, objetivos específicos por unidades temáticas, contenidos y sugerencias didácticas; estas últimas creemos son muy generales, por lo menos las tres primeras parecieran ser aclaraciones conceptuales y en la cuarta sugerencia en cambio sí se menciona explícitamente una metodología de enseñanza llamada la pedagogía de las situaciones que consistía en guiar al estudiante a descubrir las estructuras, estimularlo a plantearse hipótesis y ayudarlo a investigar en matemáticas.

En el artículo 2 del decreto 1419 de 1978 se define el currículo como el conjunto planeado y organizado de actividades, en el que participan alumnos, maestros y comunidad para el logro de los fines y objetivos de la educación; además de esto en el artículo 4 se recalca que los programas educativos deben mantener el equilibrio entre conceptualización teórica y aplicación práctica del conocimiento.

En los fundamentos generales del currículo de 1982 encontramos que se considera importante que el currículo contenga tantos conocimientos, valores, costumbres, y experiencias, pero también se propone que debiera capacitar al educando para ser ciudadanos responsables y democráticos; por medio del trabajo en equipo, la investigación, la socialización, la crítica, entre otras cosas que se proponen en este documento.

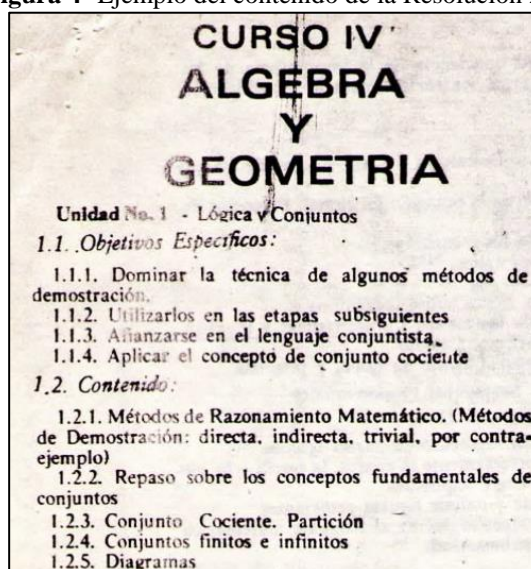
De acuerdo con lo que contienen la propuesta programa curricular séptimo y octavo grado de educación básica matemáticas de 1990, en cada uno de sus unidades

(objetivos generales y específicos; contenidos básicos y sugerencias metodológicas), permiten orientar al docente en la enseñanza de cada uno de los temas presentes en estos.

El marco general del programa de matemáticas para la educación básica de 1988 plantea que con este currículo se busca educar para la vida con una formación integral, que incluya lo cognitivo, lo socio afectivo y lo psicomotor; con aspectos de socialización, participación y transformación de la realidad dentro de una perspectiva democrática, para ello se proponen unos objetivos, temas del área de matemáticas y metodología.

De acuerdo con lo dicho hasta ahora podemos decir que en los documentos curriculares del segundo periodo hay tres concepciones de currículo distintas, de acuerdo a los componentes y definiciones propuestas para este. En los tres primeros documentos, el enfoque es el procedimental, por estar centrado en las metas que el estudiante deberá lograr durante los diferentes niveles de educación, hay una selección del contenido, unas estrategias de enseñanza; existe una secuenciación del contenido (Ver Figura 4); lo único que no encontramos son principios para diagnosticar a los estudiantes.

Figura 4- Ejemplo del contenido de la Resolución 277



Fuente: MEN, 1975, p. 9

La otra concepción presente solamente en los fundamentos generales del currículo 1982, es la de currículo crítico ya que observamos que en él se propone formar al individuo como persona responsable y comprometida tanto en su desarrollo individual, como en el comunitario, local y nacional. Finalmente, vemos que de acuerdo a lo que contienen los dos últimos documentos de este periodo (objetivos, temas del área de matemáticas y sugerencias metodológicas), podemos decir que son un plan de actuación para el profesor, aunque no contenga la evaluación, ya que se define claramente lo que el estudiante debe lograr, lo que el estudiante va a aprender, hay una organización de los

contenidos que el docente debe enseñar y también encontramos una amplia explicación de una propuesta de cómo enseñar el enfoque de sistemas (Ver Figura 5).

Figura 5- Ejemplo del contenido del marco general del programa de matemáticas

Metodología

Vistas ya las ventajas del enfoque de sistemas, tanto en el interior de las Matemáticas, como en la articulación de las Ciencias, analicemos la metodología que se compagina mejor con este enfoque de sistemas elegido para los contenidos.

En particular, el profesor debe preparar su clase estudiando cuidadosamente el sistema que va a presentar a sus alumnos. No todo lo que sepa e investigue sobre ese sistema se deberá explicar a los alumnos y, especialmente, se evitará dar palabras y definiciones abstractas, explicitar estructuras formales, o enseñar demasiados símbolos. Para orientación del profesor y para estructurar la presentación del material, podrán servir las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los objetos con los que estamos trabajando?
- ¿Qué símbolos utilizamos para representar esos objetos?
- ¿Cómo se agrupan esos objetos en conjuntos?
- ¿Qué símbolos utilizamos para representar esos conjuntos?
- ¿Qué operaciones efectuamos con y entre esos objetos?
- ¿Qué símbolos utilizamos para representar esas operaciones?
- ¿Qué relaciones descubrimos entre esos objetos?
- ¿Qué símbolos utilizamos para representar esas relaciones?
- ¿Qué sistema estamos estudiando?
- ¿Cómo lo representamos?
- ¿Qué estructura tiene este sistema?
- ¿Cómo explicitamos simbólicamente esa estructura?

Fuente: MEN, 1975, p. 24

Ahora bien, en el curso 3 de la Resolución 277 podemos observar todo lo referente a la enseñanza del álgebra en la época de 1975; de esto notamos la introducción de aspectos de la matemática moderna en este documento por medio de la teoría de conjuntos; ya que en la unidad 7 llamada elementos de geometría se encuentran temas como estructura de grupo, propiedades de las leyes de composición (conmutativa, asociativa), elemento neutro y simétrico, grupos numéricos; por tanto el álgebra escolar es como una ayuda para describir propiedades estructurales, ya que se promueve el estudio de estructuras por medio de las propiedades y operaciones de los números reales y polinomios. También en la unidad 6 se propone la enseñanza del álgebra por medio de la resolución de problemas que dan lugar a ecuaciones e inecuaciones de primer grado en los enteros, racionales e irracionales.

Una observación respecto a los contenidos básicos para la educación secundaria presentes en el marco general del programa de matemáticas de 1988 es que no aparece el álgebra como disciplina sino que se propone el análisis real como el sistema en el que se incorporan algunos temas que se habían venido tratando en los programas tradicionales, como el manejo de ciertas expresiones para las funciones reales o sus valores; pero ahora se hace énfasis en los aspectos de representación gráfica de estas funciones y además se estudian paralelamente las ecuaciones e inecuaciones, vemos pues que se proponen tres

enfoques del álgebra escolar, el primero como el estudio de variables ya que se plantea ver las funciones lineales, cuadráticas, cúbicas, etc. a través de sus representaciones; el segundo enfoque es el del álgebra como una ayuda para describir propiedades estructurales básicas ya que se plantea estudiar las propiedades de las operaciones binarias que asumimos sea para los conjuntos numéricos.

El tercer enfoque que distinguimos es el de estudio de ecuaciones polinomiales ya que se propone de séptimo a noveno la conceptualización y solución de ecuaciones lineales, cuadráticas, sistema de ecuaciones; pero llama la atención que en el documento se plantea que estos temas se estudian paralelamente al de función (Ver Figura 6); lo cual entendemos que las ecuaciones se estudian luego de estudiar las representaciones de las funciones.

Figura 6- contenidos propuestos sobre análisis real en el marco general del programa de matemáticas

| 4 ANÁLISIS REAL | | |
|---|---|---|
| 7o. | 8o. | 9o. |
| <ul style="list-style-type: none"> . Funciones crecientes y decrecientes. Correlación. . Funciones lineales. . Razones . Proporciones . Representación gráfica de funciones lineales y de gráfica lineal. . Ejes, cortes, intercepto. . Ecuaciones lineales. . Solución de ecuaciones lineales. | <ul style="list-style-type: none"> . Función Lineal. Pendiente. . Función cuadrática. Gráficas. . Interpolación. . Función Cúbica. Gráficas. . Raíces cuadrada y cúbica. . Función inversa. Gráfica de la función inversa. . Restricciones de dominio y de recorrido. . Ecuaciones cuadráticas . Funciones exponenciales de base 2, 3, 4, ... 10. . Funciones logarítmicas de base 2, 3, 4, ... 10. | <ul style="list-style-type: none"> . Polinomios. . Factorización, división. . Sistemas de ecuaciones. . Funciones de 2 y 3 variables. . Vectores en R^2 y R^3 . Matrices y determinantes . Sucesiones, progresiones aritméticas y geométricas. . Decimales infinitos. . Interés compuesto. |

Fuente: MEN, 1988 p. 18

Por otro lado, de lo observado en la unidad 1 de la propuesta programa curricular séptimo y octavo grado de 1990, podemos decir que las variables representan números generalizados, ya que se pueden reemplazar por cualquier número entero, racional o real, según convenga (Ver Figura 7); lo cual nos permite pensar que en esta unidad se propone estudiar el álgebra como aritmética generalizada.

Figura 7- Definición de la radicación en los reales

En general, para un número natural n , r es una raíz n -ésima de b si $r^n = b$, esto se simboliza así:

$$\sqrt[n]{b} = r$$

Ejemplos: Una raíz cuarta de 16 es 2, pues $2^4 = 16$
 Otra raíz cuarta de 16 es -2, pues $(-2)^4 = 16$

Fuente: MEN, 1988 p. 64

Vasco en la lectura introductoria de la propuesta programa curricular de octavo grado añade a lo anterior que el álgebra sirve para el manejo mental de las funciones, así pues, esta concepción podemos relacionarla con el enfoque de estudio de variables, porque aquí la función es una relación que involucra pares binarios, las tablas y los gráficos representan dichas relaciones y la variable representa un valor del dominio de una función. También se dice que la idea general del álgebra es tratar de transformar la ecuación que le dan a uno, o sea la adivinanza difícil, en una adivinanza fácil, así las ecuaciones son adivinanzas de números que alguien está pensando y el álgebra es una manera de resolverlas fácilmente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Valle y en particular a la Facultad de Educación y Pedagogía-área de educación matemática por su apoyo y orientación para la participación en este evento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, D., Knipe, H., Collins, J., Leon, J., Cummings, E., Blair, C., & Gamson, D. (2010). One hundred years of elementary school mathematics in the United States: A content analysis and cognitive assessment of textbooks from 1900 to 2000. *Journal for Research in Mathematics Education*, 383-423.
- Bednarz, N., Kieran, C., & Lee, L. (1996). Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching. In *Approaches to algebra* (pp. 3-12). Springer, Dordrecht.
- Camargo, L. (s.f.). Estrategias cualitativas de investigación en Educación Matemática. Recursos para la captura de información y para el análisis. Bogotá: Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Caviedes, G. (2014) La integración curricular: entre la teoría, el diseño y la práctica. Documento de trabajo. Universidad del Valle.
- da Ponte, J. P., & Guimarães, H. M. (2014). Notes for a History of the Teaching of Algebra. In *Handbook on the history of mathematics education* (pp. 459-472). Springer
- Ferrer, G. (2004). Las reformas curriculares de Perú, Colombia, Chile y Argentina: ¿Quién responde por los resultados? Grupo de Análisis para el Desarrollo. Recuperado de <http://repositorio.grade.org.pe/handle/GRADE/239>
- Gimeno, J. (2007). El curriculum: una reflexión sobre la práctica (9ª ed). Morata.
- Gimeno, J. (2010). Introducción: la función abierta de la obra y su contenido. Saberes e incertidumbres sobre el currículo.

- Iafrancesco, G. (2004). Currículo y plan de estudios. Editorial magisterio.
- Karp, A., & Schubring, G. (Eds.). (2014). Handbook on the history of mathematics education. Springer.
- Mayring, Ph. (2014). Qualitative content analysis. Theoretical foundation, basic procedures and software solution (free download via Social Science Open Access Repository SSOAR, URN: <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>)
- Medina, C. (2018). Los planes y programas de matemáticas en bachillerato: discursos, saberes y prácticas. Historia de la enseñanza de las matemáticas en la segunda mitad del siglo XX en Colombia. Trabajo de maestría, Universidad Pedagógica Nacional
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1951). Plan de Estudios para la enseñanza secundaria. Decreto 0075 de 1951. Diario Oficial No. 27518 sábado 27 de enero de 1951. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1952). Programas de matemáticas. Resolución 349 de 1952. Prensas del Ministerio de Educación. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1962). Plan de Estudios para el Bachillerato. Decreto 045 de 1962. Diario Oficial 30704 jueves 25 de enero de 1962. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1974). Otras disposiciones sobre Educación Media. Decreto 080 de 1974. Diario Oficial 34038 lunes 11 de marzo de 1974. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1975). Programas de matemáticas. Programas de estudio para la Educación Media. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1982). Fundamentos generales del currículo. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1988). Matemáticas. Marco General. Dirección General de Capacitación, Currículo y Medios Educativos del Ministerio de Educación Nacional. Colombia Nueva. Santafé de Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (1990). Propuesta programa curricular Matemáticas. Dirección General de Capacitación, Currículo y Medios Educativos del Ministerio de Educación Nacional. Colombia Nueva. Santafé de Bogotá.
- Miñana, C. (2002). Interdisciplinaria y currículo. Interdisciplinaria y currículo. Construcción de proyectos de escuela-universidad. Memorias del V Seminario Internacional. Programa RED.
- Niss, M. (2016). Mathematical standards and curricula under the influence of digital affordances –different notions, meanings and roles in different parts of the world. In M. Bates & Z. Usiskin (Eds.), Digital curricula in school mathematics (pp. 239-250). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

- Rico, L. (1990). Diseño curricular en Educación Matemática: Una perspectiva cultural. Recuperado de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/54320/Alfar-%20Cap.%201-%20Curr%C3%ADculo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rico, L. (1997). Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria. Síntesis.
- Schubring, G. (2006) History of Teaching and Learning Mathematics, Paedagogica Historica, 42:4-5, 511-514, DOI: 10.1080/00309230600806757
- Schubring, G; Sekiguchi, Y; Gispert, H; Hansen, H & Khuzwayo, H. (2008) Report on TSG 29: The history of the teaching and the learning of mathematics. In M. Niss (Ed.), Proceedings of ICME-10 2004 (10th International Congress on Mathematical Education (pp. 422-425). Roskilde: IMFUFA, Roskilde University.
- Schubring, G. (2018). Patterns for Studying History of Mathematics: A Case Study of Germany. In Researching the history of mathematics education (pp. 241-259). Springer, Cham.
- Socas, M. (2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación. NUMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 77, 5-34.
- Uní, V. (2016). El sujeto educado en las rutas de la transición aritmética al álgebra una mirada desde el análisis documental de los textos escolares. (Tesis de Maestría en educación -Universidad Pedagógica Nacional).
- Vasco, C. (2012). Los programas curriculares de matemática en Colombia. Programa de Transformación de la Calidad Educativa GUÍA DEL MAESTRO MATEMÁTICAS 2º EDICIÓN ESPECIAL.
- Vasco, C. (2018). Reformas de los currículos escolares en matemáticas en las Américas: el caso colombiano. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 223-229.



ISBN: 978-980-7839-02-0



AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM MATEMÁTICA NO COLÉGIO NOVA FRIBURGO: UM MAPEAMENTO DA REVISTA CURRICULUM

TEACHING PRACTICES IN MATHEMATICS AT COLÉGIO NOVA FRIBURGO: A MAPPING OF THE REVISTA CURRICULUM JOURNAL

Luisa Frickes¹

Universidade Federal Fluminense

Bruno Dassie²

Universidade Federal Fluminense

RESUMO

Este texto tem como objetivo levantar novas discussões a respeito da educação matemática no estado do Rio de Janeiro nas décadas de 50, 60 e 70 partindo das experiências do Colégio Nova Friburgo (CNF). Esta instituição de ensino secundário, considerada de caráter experimental antes mesmo da regulamentação das classes experimentais no Brasil, editou durante 14 anos de sua existência o periódico *Revista Curriculum*. Dentre outros temas, a *Curriculum* divulgava práticas pedagógicas realizadas pelo corpo docente do colégio. Este trabalho apresenta um primeiro mapeamento de algumas das práticas pedagógicas no âmbito da educação matemática que foram veiculadas por meio deste periódico a fim de colaborar com novas discussões para o campo de História da Educação Matemática. Para que se compreenda a relevância do CNF como instituição de ensino, o presente artigo expõe também um breve histórico do cenário da educação brasileira dos anos 30 até a década de 50, tendo em vista esclarecer o contexto em que foi idealizado e fundado o CNF e suas especificidades.

Palavras-chave: Práticas pedagógicas. Colégio Nova Friburgo. Revista Curriculum. Mapeamento.

ABSTRACT

This paper aims to raise new discussions on mathematics education in the state of Rio de Janeiro during the 50s, 60s and the 70s based on the experience of Colégio Nova Friburgo (CNF). This secondary education school, considered as experimental even before the experimental classes were regulated in Brazil, edited during 14 years of its existence the *Revista Curriculum*. Among other topics, the journal disseminated teaching practices carried out by school's faculty. This work presents a first mapping of some of the teaching practices in the field of mathematics education published in this journal in order to collaborate with new discussions for the field of History of Mathematics Education. To comprehend CNF's significance as an educational institution, this paper also presents a brief history of the education scenario in Brazil from the early 1930s to the 1950s, aiming to clarify the context in which CNF was created and its specificities.

Keywords: Teaching practices. Colégio Nova Friburgo. Curriculum Journal. Mapping.

¹ Mestranda em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora da educação básica na rede privada, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: frickesluisa@id.uff.br

² Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Professor Associado na Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: brunodassie@id.uff.br

1. UM BREVE HISTÓRICO: DOS ANOS 30 À INAUGURAÇÃO DO COLÉGIO NOVA FRIBURGO

No início dos anos 30, durante o governo provisório de Getúlio Vargas, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública cujo indicado a titular foi Francisco Campos. Em 1931, ele implementou uma reforma educacional que reorganizava o ensino secundário e superior, a Reforma Francisco Campos, e que entre outras alterações, elevou a duração do ensino secundário de seis para sete anos e o dividiu em dois ciclos: o primeiro se estendia por um período de cinco anos, sendo denominado fundamental; o segundo, de apenas dois anos de duração, foi chamado de complementar. Esse último ciclo foi subdividido em três categorias, das quais os alunos deveriam escolher baseados em seus interesses para o ensino superior: engenharia e agronomia; medicina, odontologia, farmácia e veterinária; direito (Dallabrida, 2009).

Segundo Dallabrida (2009), o ensino secundário instituído pelo Decreto n.19.890, de 30 de abril de 1931, era o único curso pós primário que capacitava os alunos a ingressarem nos cursos superiores. Concomitantemente, é preciso destacar que “o caráter enciclopédico de seus [da Reforma Francisco Campos] programas a tornava educação para uma elite, que, naquela conjuntura da vida brasileira, podia dar-se ao luxo de levar cinco anos formando sólida cultura geral” (Nunes, 1962 apud Dallabrida, 2009, p. 187). Além dos exames de admissão, constituídos de provas escritas e orais com a finalidade de ingressar no ensino secundário, alguns outros fatores colaboraram para uma inflexibilidade após a Reforma de Francisco Campos:

A Reforma Francisco Campos estabeleceu um conjunto de mecanismos disciplinares, entre os quais o controle do tempo, o sequestro dos alunos no interior dos ginásios por meio da presença obrigatória, a seriação do conhecimento escolar em ciclos e séries anuais, um sistema detalhado e regular de avaliação discente e a reestruturação da inspeção federal, que procurava construir uma normalização nacionalizada do ensino secundário. (Dallabrida, 2009, p. 189)

O conservadorismo presente na Reforma de 1931 e sua inadequação à sociedade da época instigou um intenso debate entre educadores progressistas, posteriormente denominados *Pioneiros da Educação*, que defendiam uma educação democrática estruturada na formação integral do indivíduo e centrada no desenvolvimento da criança. Nesse contexto, em percalço ao projeto educacional tecido pelo então governo, em 1932 é redigido o *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova* (Clarino, 2017).

Enquanto o debate das ideias progressistas se intensificava, outra lei surgia para rearranjar, mais uma vez, a estrutura do ensino secundário brasileiro e reforçar o caráter

elitista do programa educacional vigente: a Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942 – que compunha parte do conjunto de leis que ficou conhecido como Reforma Capanema. Tal reforma foi estabelecida durante o governo ditatorial de Getúlio Vargas e não chegou a alterar de forma significativa os propósitos do ensino secundário. Seu primeiro ciclo agora seria chamado *ginásio*, e o segundo ciclo foi subdividido em dois cursos denominados *clássico* e *científico*. Diferentemente do que havia sido estipulado na Reforma de Francisco Campos, esses dois cursos “não apresentavam do ponto de vista curricular qualquer caráter de especialização” (Nunes, 2000, p. 44).

Os estabelecimentos de ensino tinham autonomia na escolha da oferta do ensino secundário. Caso implementassem apenas o primeiro ciclo, seriam denominados de ginásios, se oferecessem os cursos clássico e científico, receberiam o status de colégio. O ciclo ginásial configurava uma formação geral, e aqueles que tivessem condições sociais e financeiras de seguir para o segundo ciclo do ensino secundário deveriam escolher entre um ensino focado nas humanidades clássicas e modernas (curso clássico) ou outro que valorizava as ciências naturais (curso científico). Ainda assim, na prática, os dois cursos não apresentavam diferenças significativas entre si (Dallabrida, 2012).

O Quadro 1 apresenta a distribuição de disciplinas ao longo das três séries de cada um dos cursos do segundo ciclo. A disciplina de Grego foi destacada com o uso de um asterisco por ser a única passível de troca. De acordo com a Lei Orgânica do Ensino Secundário (Brasil, 1942), o aluno que optasse pelo curso clássico poderia realizá-lo sem o estudo do grego. Nesse caso, o aluno seria obrigado a cursar inglês ou francês na primeira e na segunda série. Também por meio da Quadro 1, é possível reparar que sendo feita essa substituição, os dois cursos se diferenciam apenas pela presença do latim (no clássico) e do desenho (no científico).

Quadro 1 – Disciplinas no segundo ciclo do ensino secundário.

| 1ª série | | 2ª série | | 3ª série | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Clássico | Científico | Clássico | Científico | Clássico | Científico |
| Português | Português | Português | Português | Português | Português |
| Francês ou Inglês | Francês | Francês ou Inglês | Francês | Matemática | Matemática |
| | Inglês | | Inglês | Física | Física |
| Espanhol | Espanhol | Matemática | Matemática | Química | Química |
| História Geral | História Geral | História Geral | História Geral | História do Brasil | História do Brasil |
| Geografia Geral | Geografia Geral | Geografia Geral | Geografia Geral | Geografia do Brasil | Geografia do Brasil |
| Matemática | Matemática | Física | Física | Biologia | Biologia |
| Latim | Física | Química | Química | Filosofia | Filosofia |

| | | | | | |
|--------|---------|----------|----------|--------|---------|
| Grego* | Química | Espanhol | Biologia | Latim | Desenho |
| | | Latim | Desenho | Grego* | |
| | | Grego* | | | |

Fonte: Elaboração baseada em Brasil (1942)

Além do tempo de duração do ensino secundário e o modelo seriado, continuava vigente, também, o sistema de provas e exames previsto na legislação anterior. Enquanto a própria estrutura que se implantava sobre a educação já dificultava a permanência dos alunos mais pobres no ensino secundário, o acesso dessa classe no primeiro dos ciclos era comumente travada pelo exame de admissão. Com os preços elevados dos livros que prometiam dispor de todo conteúdo avaliado no exame, e os cursos preparatórios particulares, aprovava-se cada vez mais as classes média e alta, ao passo que os que não possuíam poder aquisitivo não eram apresentados às mesmas oportunidades (Nunes, 2000).

Para mais, a Lei Orgânica do Ensino Secundário também manteve a rigidez curricular presente na reforma anterior, o que para Nunes (2000) representou a grande camisa-de-força que culminou numa insatisfação coletiva com relação ao ensino secundário.

O cenário que se montou propiciou uma série de discussões a respeito da organização escolar vigente na época e movimentos no sentido de quebrar a rigidez curricular da educação básica. Toda essa movimentação acabou ganhando força com a abertura do regime ditatorial do Estado Novo e o fim da Era Vargas, criando assim um contexto propício para que se popularizassem ainda mais as ideias do movimento Escola Nova³ que já vinham em circulação desde os anos 20. É nesse panorama, portanto, que se dá o pontapé inicial das propostas de criação das *classes secundárias experimentais*, que apenas em 1959 se tornam oficialmente autorizadas a funcionar em todo Brasil (Cunha & Abreu, 1963; Nunes, 2000)

³ O movimento Escola Nova teve como principal pensador o filósofo educacional norte americano John Dewey, que defendia o fim da ideia de “educação para o trabalho” advinda da forte industrialização mundial do século XIX. Os ideais escolanovistas propunham um ensino universal e democrático com o fim de reestabelecer o sentido humano – que foi posto em xeque pelas exigências econômicas da época – e desenvolver a autonomia moral e social do educando. O movimento ganhou grande visibilidade no Estados Unidos e na Europa durante a primeira metade do século XX, chamando a atenção da elite brasileira e de importantes figuras da educação de nosso país, como Anísio Teixeira. Por mais encantadoras que possam parecer as ideias da Escola Nova, é preciso lembrar que a realidade da educação brasileira da época era completamente diferente das realidades estadunidense e europeia. Assim, os educadores que militavam em prol da implantação das ideias escolanovistas no Brasil traziam para a nossa realidade – extremamente dividida entre os que dominavam e os que eram dominados – técnicas pedagógicas estrangeiras que visavam a construção de um ideal humano (supostamente igual para todos), o que na prática se concretizou no limítrofe dos interesses dos grupos dominantes. (Ribeiro, 1981)

No tocante às experiências das classes experimentais no Rio de Janeiro, destaca-se o importante papel do Colégio Nova Friburgo (CNF), denominado de Ginásio Nova Friburgo (GNF) durante seu primeiro ano de existência. Na próxima seção, iremos apresentar os principais aspectos do CNF para que se possa compreender a relevância que o colégio teve na educação do Rio de Janeiro.

2. O COLÉGIO NOVA FRIBURGO

O CNF, que assumia caráter privado e funcionava no regime de internato, foi fundado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 1950, e funcionou até o ano de 1976 em instalação pomposa na cidade de Nova Friburgo, no interior do Rio de Janeiro.

Desde seu projeto, a escola teve forte influência da *École des Roches*⁴ e das *high schools* norte-americanas, tendo sido idealizada para incorporar noções de uma formação ampla (Santos, 2005). Segundo Nunes (2000, p. 52), O CNF tinha como objetivo “ministrar uma educação integral orientada no sentido da autodeterminação discente e da iniciação do trabalho social de grupos e equipes”, valores fortemente presentes na cultura pedagógica da *École des Roches*, e aliando-se a essa ideia, Santos (2005) destaca que:

O CNF teria realmente desenvolvido estratégias disciplinares e pedagógicas no sentido de buscar promover a coesão grupal dos seus alunos e a integração de seus professores em torno de projetos comuns. Tais iniciativas incidiram fortemente sobre o desenvolvimento de projetos extracurriculares, cuja organização e administração estariam franqueadas aos alunos, sendo, porém estes supervisionados por professores do CNF no desenvolvimento destas atividades. (Santos, 2005, p. 44)

Fica claro, portanto, que o Colégio era destinado principalmente à elite Fluminense, devido ao alto custo das mensalidades. O processo de seleção ocorria por meio de uma avaliação de desempenho escolar, de modo que aqueles com os melhores índices eram aprovados. Segundo Irene Melo Carvalho (1988), que ao longo da sua trajetória ocupou diversos cargos na FGV e no CNF, os critérios de aprovação para o seletivo grupo de candidatas a bolsas de estudo eram mais rigorosos quando comparados aos critérios aplicados aos demais, o que para a autora era “perfeitamente compreensível” (Carvalho, 1988, p. 63).

Ao examinar o processo de seleção descrito por Irene Mello Carvalho, faz-se mister recordar o discurso do Dr Luiz Simões Lopes, proferido na solenidade de inauguração do

⁴ Internato fundado em 1899 na França longe dos centros urbanos, cujo principal objetivo era desenvolver o aluno de maneira ampla (física, social, moral e artisticamente) por meio da criação de “centros de interesse” (Santos, 2005). A escola, que era referência mundial à época na aplicação dos ideais do movimento Escola Nova, recebeu a visita de Irene Mello Carvalho, importante agente na história do CNF, durante o processo de construção do projeto pedagógico do CNF (Clarino, 2017).

CNF, no qual afirma que o recém-inaugurado ginásio da FGV deveria se destinar à formação de uma elite, elite esta que, ao que tudo indica, seria recrutada tendo em conta os parâmetros de distinção econômica (no caso dos alunos não-bolsistas, devido ao alto custo das mensalidades), de “aptidão psicológica” e desempenho intelectual (assim como visto na citação relativa ao processo de seleção do alunado do CNF). (Santos, 2005, p. 38)

Ainda que portasse um caráter elitista, não se pode negar que o CNF constituiu uma das portas de entrada das metodologias didáticas experimentais no Rio de Janeiro (Santos, 2005). O Método do Ensino por Unidades Didáticas, elaborado por Irene Melo Carvalho e aplicado durante toda a existência do Colégio, teve seu desenvolvimento fundamentado vigorosamente no Plano Morrison, que por sua vez era baseado nos Passos da Instrução Formal de Herbart.

O Quadro 2, construído a partir de uma comparação elaborada por Santos (2005), expõe a evolução dos Passos da Instrução Formal de Herbart até o Método de Ensino por Unidades Didáticas e a semelhança entre as três metodologias supracitadas.

Quadro 2 – Comparativo: Passos da Instrução Formal de Herbart/Plano Morrison/Método de Ensino por Unidades Didáticas

| Passos da Instrução Formal de Herbart | Plano Morrison | Método de Ensino por Unidades Didáticas |
|--|-----------------------|--|
| | Exploração | Sondagem |
| Clareza | Apresentação | Apresentação geral |
| Associação | Assimilação | Estudo ou Assimilação das subunidades |
| Sistematização | Organização | Organização |
| | | Verificação |
| | | Suplementação |
| Método | Recitação | Expressão |

Fonte: Elaboração baseada em Santos (2005)

Para explicar o que Santos e Lima (2016, p. 30) procuram expressar ao definirem o Método de Unidades Didáticas como uma “terceira versão da pedagogia herbartiana”, podemos resumidas as etapas apresentadas no Quadro 2 da seguinte maneira: a) Exploração/Sondagem – investigação, por parte do professor, dos conhecimentos prévios dos alunos necessários para a unidade a ser trabalhada; b) Clareza/Apresentação/Apresentação geral – exposição do conteúdo por parte do professor; c) Associação/Assimilação/Estudo ou Assimilação das subunidades – proposição de exercícios de fixação para os alunos; d) Sistematização/Organização – realização de atividades por parte dos alunos sem a ajuda do professor; e) Verificação – acompanhamento do professor enquanto o aluno realiza os exercícios sozinho a fim de julgar se este compreendeu ou não o conteúdo; f) Suplementação – (destinada aos alunos

que não passassem da etapa de “Verificação”) aplicação de atividades nas quais o aluno pudesse repetir as etapas “Apresentação geral” e “Estudo ou Assimilação das subunidades” sob o amparo do professor; g) Método/Recitação/Expressão – exposição oral a respeito do tema trabalhado por parte do aluno (a avaliação final da aprendizagem era feita por meio de uma análise da performance do aluno nesta atividade). (Santos, 2005)

Ainda assim, a unidade didática serviu como pilar da organização pedagógica do programa de ensino e da estrutura curricular do CNF (Carvalho, 1988, p. 45), se configurando como elemento regulador da relação ensino-aprendizagem dentro da instituição (Santos, 2005, p.46).

Clarino (2017) aponta que o Método de Ensino por Unidades Didáticas foi, além da filosofia educacional implantada no Ginásio, fator significativo para o reconhecimento do Colégio a nível nacional. Contudo, como Santos (2005) bem aborda, é preciso tomar cuidado com o caráter de excelência exaltado nos livros e documentos deixados pelos agentes da história do CNF. Ainda que a experiência dessa instituição possa ser considerada como renovadora no âmbito da educação brasileira, por desafiar a rigidez da estrutura curricular vigente durante seus primeiros anos de funcionamento, é possível observar um vívido caráter tradicional na metodologia didática aplicada no CNF (Santos, 2005).

Não se pode dizer que as ideias de Henri Morrison, que inspiraram largamente o Método das Unidades Didáticas, seriam as mais inovadoras da época, muito pelo contrário. O próprio Anísio Teixeira, considerava Morrison um conservador no debate educacional desde o início do século XX (Santos, 2005). Assim, se é que podemos dividir em dois setores, renovadores e conservadores, os ideais pedagógicos presentes nesse recorte histórico, Clarino (2017) elucida a situação do CNF quanto sua posição:

[O CNF] buscava divulgar um empreendimento e apresentar esses objetivos abrangentes resenhando sua proposta com clareza de propósitos, abundância de recursos, estrutura administrativa bem firmada e com o mote de ser um trabalho experimental sem de fato as classes secundárias experimentais serem devidamente regulamentadas. Ou seja, o caráter de experimentalismo do método parece ter passado “despercebido” na legislação que regulamentava o ensino secundário, ou, por outro lado, seguindo as diretrizes legais para essa modalidade de ensino, O CNF ensaiava uma pedagogia que não fugia aos termos gerais dos parâmetros curriculares estabelecidos, estabelecia-se como o caminho do meio entre o tradicional e o renovado, ganhando admiração e respaldo de ambos os setores do pensamento pedagógico nacional à época. (Clarino, 2017, p. 33)

É neste contexto, que este trabalho tem por objetivo organizar o primeiro mapeamento das práticas pedagógicas no âmbito do ensino da matemática veiculadas por

meio de um periódico editado pelo CNF, ao qual nos debruçaremos na próxima seção. É importante ressaltar, também, que este artigo faz parte de uma pesquisa de maior escopo voltada para a produção da Dissertação de Mestrado da primeira autora com orientação do segundo autor. Essa pesquisa está sendo desenvolvida no âmbito do Grupo História & Educação Matemática (HEDUMAT) na Universidade Federal Fluminense, Niterói.

3. A REVISTA CURRICULUM: UM MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM MATEMÁTICA

A *Revista Curriculum* foi um periódico editado pelo CNF a partir do ano de 1962 até o último ano de funcionamento do colégio, em 1976. Dentre os principais objetivos da revista que foram apontados por Carvalho (1988), destacam-se para nossos fins: a divulgação de trabalhos e experiências realizados e observados dentro do CNF, principalmente aqueles que foram idealizadas pela equipe pedagógica do colégio; a disseminação de modelos de planos de trabalho, exercícios e fichas técnicas elaborados pelo corpo docente do colégio; e, a difusão de ideias e práticas pedagógicas inovadoras que foram postas em prática no Brasil e em outros países durante o período em questão.

Cada volume do periódico era composto pelas seguintes seções: a) *Sugestões*, que apresentava fichas de atividades, avaliações, listas de exercícios e guias de atividades pedagógicas; b) *Informações pedagógicas/Registro CNF*, destinada à divulgação de novas leis postas em vigor no contexto educacional, notícias relacionadas à educação, oportunidades na área e eventos ocorridos no colégio e em outras instituições do Brasil e do mundo; c) *Resenhas Bibliográficas*, que procurava fazer um breve resumo ou apenas indicar livros relacionados à educação ou à disciplinas presente na grade do CNF – essa seção passou a ser inserida na *Curriculum* a partir de 1965; d) *Artigos*, composta por trabalhos de cunho acadêmico elaborados por professores do CNF, membros da Fundação Getúlio Vargas ou personalidades academicistas influentes.

É importante frisar que a *Revista Curriculum* não apresentava uma divisão clara em seções. O uso deste termo e a subdivisão do periódico identificados neste trabalho tem como fim, apenas, a compreensão sistêmica da estrutura em que eram publicados cada volume da revista. As seções apresentadas neste trabalho têm como forte base o estudo de Santos (2005). Contudo, algumas alterações foram incluídas a partir de uma análise própria de cada volume publicado da *Curriculum*.

Apesar do vasto potencial de análise que se pode traçar a partir de um estudo meticoloso das seções apresentadas nos itens *b* e *c*, considerando os objetivos delineados para esta pesquisa, será de interesse analítico apenas alguns dos trabalhos publicados nas seções de *Sugestões* e *Artigos*.

Santos (2005) levantou, em sua pesquisa quantitativa, um total de 267 *Artigos* e 105 *Sugestões* publicados ao longo de todo período editorial da *Revista Curriculum*. Ao avaliarmos cada volume do periódico, pudemos contabilizar que, dentre este montante, 22 *Artigos* e 12 *Sugestões* tratam de assuntos relacionados à matemática. Desses 34 trabalhos, foram reservados para o mapeamento realizado neste texto aqueles nos quais são apresentadas práticas pedagógicas no âmbito da educação matemática que foram ou eram aplicadas no Colégio Nova Friburgo. As respectivas obras totalizam dez *Artigos* e oito *Sugestões*.

O Quadro 3 apresenta o título de cada um dos 18 trabalhos selecionados, assim como: o ano de publicação; o volume da revista no qual foi publicado; à qual seção pertence (*Artigos* ou *Sugestões*); e, o autor (quando constar). Em seguida, foi realizada uma síntese de cada um dos textos indicados no quadro.

Quadro 3 – Trabalhos relacionados às práticas pedagógicas no ensino de matemática veiculados pela *Revista Curriculum*

| Ano | Volume | Seção | Título | Autor |
|------------|---------------|--------------|---|----------------------|
| 1962 | 1 | Artigos | Despertando o aluno para o estudo da Matemática | Amaury Pereira Muniz |
| 1962 | 1 | Artigos | Material didático para uma aula sobre áreas das figuras planas | Sady Carvalho |
| 1963 | 2 | Artigos | Exame de admissão ao CNF - 1958 | |
| 1963 | 2 | Artigos | Algumas considerações sobre o ensino de Geometria | Amaury Pereira Muniz |
| 1964 | 3 | Artigos | Uma unidade sobre a determinação da área das figuras planas | Amaury Pereira Muniz |
| 1965 | 4 | Artigos | O uso dos gráficos cartesianos no estudo dos sistemas lineares de duas equações com duas incógnitas | Amaury Pereira Muniz |
| 1965 | 4 | Sugestões | Uma ficha para a observação de alunos em classes de matemática | |
| 1966 | 5 | Sugestões | Plano de curso de matemática | |
| 1967 | 6 | Artigos | Aplicando os conhecimentos de Matemática | Sady Carvalho |
| 1967 | 6 | Sugestões | Estudo programado de matemática moderna | Paulo Pereira Muniz |
| 1968 | 7 | Artigos | Um quadro sobre iniciação à álgebra de conjuntos | Sady Carvalho |

| | | | | |
|------|----|-----------|--|---------------------|
| 1969 | 8 | Sugestões | Prova de Seleção à 1ª Série Ginasial - Matemática | |
| 1969 | 8 | Sugestões | O cone como limite de uma pirâmide regular | Sady Carvalho |
| 1969 | 8 | Sugestões | Testes de sondagem | Délio Freire |
| 1969 | 8 | Artigos | Transformações Trigonométricas Uma Experiência de Instrução Programada | Edmar Dias Teixeira |
| 1970 | 9 | Artigos | Introdução ao estudo da Geometria na Escola Secundária | Edmar Dias Teixeira |
| 1974 | 13 | Sugestões | Condição de perpendicularismo de duas retas não-verticais | Edmar Dias Teixeira |
| 1976 | 15 | Sugestões | Verificação de Matemática | Edmar Dias Teixeira |

Fonte: elaboração baseada nos volumes da *Revista Curriculum*

Despertando o aluno para o estudo da Matemática: As perguntas que guiam a discussão no presente artigo são: "O que o professor pode fazer para eliminar o medo do aluno pela matemática?"; "Como o professor pode desenvolver o interesse do aluno pela matemática?"; "Qual é a importância de uma aula introdutória sobre o conteúdo de matemática ao ingressar o curso secundário?". O autor apresenta, também, o esquema de uma aula introdutória como exemplo, cujo tema é "A Matemática e o Progresso Humano".

Material didático para uma aula sobre áreas das figuras planas: O autor expõe o passo a passo de como foi construída, durante uma de suas aulas, uma peça em formato quadrado, de forma que sua área fosse equivalente à de um retângulo dado. A atividade relatada compôs parte da aula de equivalência de área de figuras planas.

Exame de admissão ao CNF – 1958: A prova continha dez questões divididas em duas partes. A primeira era composta por questões enumeradas de 1 a 5, de modo que cada questão possuía dois itens ("a" e "b"). A segunda parte era composta por problemas enumerados, também, de 1 a 5. Os conhecimentos exigidos na prova estão relacionados com os conteúdos: Operações Básicas; Critérios de Divisibilidade; Mínimo Múltiplo Comum; Operações com Frações; Número Misto; Representação Fracionária de Número Decimal; Operações com Números Decimais; Conversão de Medidas de Comprimento; Equação do 1º Grau; e, Área.

Algumas considerações sobre o ensino de Geometria: O autor inicia sua argumentação apresentando uma problemática do ensino de Geometria: muitos professores não dominam o conteúdo. Em seguida, discute sobre como pode ser organizado o programa da disciplina de Geometria na escola secundária de maneira a torná-lo, segundo o autor, mais eficiente. Por fim, Muniz discute como o professor pode escolher um bom livro de Geometria para auxiliá-lo a ministrar a disciplina.

Uma unidade sobre a determinação da área das figuras planas: Ilustra, minuciosamente, a aplicação do Método por Unidades Didáticas em uma atividade sobre áreas de figuras planas realizada em uma turma de 2ª série do curso ginásial. O autor dedica uma seção para falar sobre o planejamento de aula, explicar como foi idealizado e quais são os objetivos pretendidos através dele. Em seguida, Muniz relata etapa por etapa do Método por Unidades: como foi feita a divisão das subunidades, quais os exercícios feitos, quantas aulas consumiu com cada uma das subunidades e quanto tempo (em minutos) levou para concluir cada estágio de uma mesma subunidade. Ao fim, o autor disponibiliza todo material, teórico e prático, utilizado em cada subunidade.

O uso dos gráficos cartesianos no estudo dos sistemas lineares de duas equações com duas incógnitas: Dialogando com o artigo "O ensino de gráficos no curso ginásial", este trabalho contém relatos da aplicação do Método por Unidades Didáticas em uma atividade sobre a relação entre gráficos e os sistemas lineares, realizada em uma turma de 3ª série do curso ginásial. O autor disponibiliza todo material, teórico e prático, utilizado no estudo da unidade.

Uma ficha para a observação de alunos em classes de matemática: Ficha utilizada pelo professor para avaliar o aluno como Péssimo, Suficiente, Razoável, Bom ou Ótimo⁵ nos quesitos: 1 - Compreensão a) na classe b) na leitura de livros; 2 - Análise a) Poder b) Hábito; 3 - Habilidade para aplicar princípios e casos gerais; 4 - Habilidade para manejar com os números a) Exatidão b) Rapidez; 5 - Habilidade para expressar relações quantitativas por meio de símbolos; 6 - Habilidade para manejar os símbolos; 7 - Habilidade do traçado e interpretação de gráficos; 8 - Habilidade de interpretação de relações Espaciais; 9 - Habilidade para organizar esquemas; 10 - Esforço; 11 - Atenção; 12 - Memória.

Plano de curso de matemática: Plano de Curso completo da 1ª série do curso ginásial do ano de 1961. Apresenta: distribuição do tempo para cada unidade; objetivos gerais.; calendário contendo as datas e que foram trabalhadas cada unidade; os meios auxiliares utilizados e nas respectivas atividades; e, o desenvolvimento do curso.

Aplicando os conhecimentos de Matemática: Relato de uma atividade de topografia realizada com uma turma de 4ª série de curso ginásial, na qual é abordada aplicações práticas das noções elementares de trigonometria.

⁵ Na Sugestão publicada na *Revista Curriculum* constam apenas as letras "P", "S", "R", "B" e "O". As classificações aqui expostas são de cunho interpretativo dos autores.

Estudo programado de matemática moderna: Estudo programado a respeito de Teoria de Conjuntos aplicado no decorrer dos estágios para professores oferecidos pelo Centro de Estudos Pedagógicos (CEP) do CNF.

Um quadro sobre iniciação à álgebra de conjuntos: Inicialmente, o trabalho trata de como construir o quadro. Em seguida, relata como foi utilizado na atividade sobre Teoria de Conjuntos, que consistia em propor aos alunos problemas e questões, de modo que eles utilizassem as figuras do quadro para auxiliá-los na resolução.

Prova de Seleção à 1ª Série Ginásial – Matemática: A prova é composta por treze questões separadas em duas partes. A primeira parte contém cinco questões enumeradas de 1 a 5, onde são cobrados conhecimentos a respeito de: Operações com frações; Problemas de equação do 1º grau; Mínimo Múltiplo Comum e Máximo divisor comum; e, Conversão de medidas de área e volume. Para as oito questões da segunda parte, enumeradas de 1 a 8, ficaram reservados os conteúdos: Ordens Numéricas; Conversão de Medidas de Comprimento; Múltiplos e Divisores; Sistema de Equação do 1º Grau; Operações com Frações; Expressão Numérica; Múltiplos e Divisores; Sistema de Equação do 1º Grau; Área.

O cone como limite de uma pirâmide regular: Destinado à 1ª série do curso colegial, o trabalho abarca os seguintes conceitos teóricos: Relação Métrica; Seção Meridiana; Área e Volume; Cone Equilátero e suas Propriedades; Cones Semelhante e suas Propriedades. Ao final da parte teórica, é possível encontrar dez Exercícios de Assimilação.

Teste de Sondagem: Destinado à 1ª série do curso colegial, este teste tem como objetivo avaliar a bagagem de conhecimento de cada aluno ao ingressar no segundo ciclo do curso secundário. O teste envolve conhecimentos a respeito de: Equação do 1º grau; Expressões Numéricas; Potenciação; Área e Perímetro; Ângulos; Teorema de Pitágoras; Equação do 2º grau; Sistema de Equações do 1º Grau; Razão.

Transformações Trigonométricas Uma Experiência de Instrução Programada: Relato de uma atividade de Transformações Trigonométricas, a terceira unidade do segundo colegial. Consiste em um estudo programado desenvolvido para que o aluno aplique frequentemente os conhecimentos de trigonometria adquiridos nas unidades anteriores. Dessa forma, as etapas de Apresentação e Assimilação são realizadas simultaneamente. O trabalho também contém quatro testes com gabarito para que o aluno pudesse autoavaliar o conhecimento adquirido.

Introdução ao Estudo da Geometria na Escola Secundária: O autor relata um modelo de ensino de Geometria aplicado no CNF a partir de 1961, de forma que, por meio de de exercícios, os alunos são capazes de alcançar a generalização de algumas propriedades e/ou teoremas. Neste modelo, é possível que a tradicional ordem de apresentação automática dos enunciados formalizados para que só então se realizem exercícios.

Condição de perpendicularismo de duas retas não-verticais: Destinado à 1ª série do segundo grau, este passo a passo é direcionado para que se aprenda a concluir a fórmula de condição de perpendicularidade entre duas retas.

Verificação de Matemática: Destinado à 3ª série do 2º grau, este teste tinha como objetivo avaliar a aprendizagem dos alunos na etapa de Verificação do Método por Unidades Didáticas. A prova em questão abrange: Função Afim; Função Inversa; Função Composta; Domínio de Função; Gráfico de Função; Classificação de Função; Paridade de Função; Função Trigonométrica; Limite e Derivada de Função; Números Complexos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Reformas de Francisco Campos, em 1931, e Capanema, em 1942, colaboraram para uma rigidez na estrutura e no currículo do ensino secundário da época. Simultaneamente, propostas progressistas vinham ganhando espaço em debates educacionais, sendo defendida por educadores de renome, como Anísio Teixeira. Nesse contexto, em 1950, é inaugurado no Rio de Janeiro o Colégio Nova Friburgo, internato modelo cujo projeto pedagógico era pautado no Método de Ensino por Unidades Didáticas.

Idealizado por Irene Melo Carvalho, ex-diretora do CNF, o método chamou a atenção pelo seu caráter não tradicional, desafiando a rigidez curricular vigente na época. Dessa forma, mesmo antes de serem regulamentadas as classes experimentais no Brasil (em 1959), o Colégio Nova Friburgo recebe o reconhecimento de um colégio experimental. Assim, podemos entender o interesse e a relevância para o campo da História da Educação em mapear as práticas pedagógicas aplicadas no CNF durante seus anos de funcionamento.

Dessa forma, foram analisados todos os quinze volumes da *Revista Curriculum*, periódico editado pelo CNF, cujo objetivo era, dentre outros, divulgar: atividades; experiências; planos de curso; fichas de acompanhamento de aula; listas de exercícios; e,

provas. Com base nesta análise, separamos 18 trabalhos publicados na *Curriculum*, nos quais são apresentadas práticas pedagógicas no âmbito da educação matemática – sejam elas atividades realizadas em sala, avaliações, plano de curso ou ficha de observação – utilizadas pelo e no CNF.

Este é o primeiro mapeamento realizado tendo como foco observar a experiência do ensino de matemática dentro do Colégio Nova Friburgo. Sendo assim, evidencia-se o valor deste trabalho ao levantar novas questões para o campo da História da Educação Matemática, principalmente no que tange o cenário Fluminense, sendo este um estado de grande destaque na Educação brasileira. Espera-se incentivar pesquisas que venham a responder perguntas como:

- I. Quais atributos compunham as práticas pedagógicas que rompiam com a rigidez curricular das reformas de Francisco Campos e Capanema?
- II. Como pode-se justificar a classificação dessas práticas como experimentais?
- III. Essas práticas refletiram na educação matemática do estado do Rio de Janeiro nas décadas seguintes?

5. REFERÊNCIAS

- Carvalho, I. M. (1988) *Colégio Nova Friburgo da Fundação Getúlio Vargas: histórico de suas realizações*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Clarino, J. M. S. (2017). *As Contribuições de Irene Mello Carvalho para o processo de renovação do ensino secundário (1950 – 1956) – a experiência do Colégio Nova Friburgo*. (Dissertação em Educação). Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis.
- Cunha, N. & Abreu, J. (1963). Classes Secundárias Experimentais – Balanço de uma experiência. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos. xl(91), 90-151.
- Curriculum – Sistema de Bibliotecas FGV. (n.d.). Retirado de <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/curriculum/issue/archive>
- Dallabrida, N. (2009). A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*. Porto Alegre, 32(2), 185-191. Recuperado de <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/5520>
- Dallabrida, N. (2012). Usos sociais da cultura escolar prescritas no ensino secundário. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas, 12(1[28]), 167-192. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38779>

Decreto-Lei n° 4.244, de 9 de abril de 1942. (1942). Regulamenta o funcionamento do Ensino Secundário, fixa suas finalidades, seu programa de disciplinas, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>

Nunes, C. (2000). O "velho" e "bom" ensino secundário: momentos decisivos. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, (14), 35-60. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782000000200004>

Santos, P. S. M. B. (2005). *O Colégio Nova Friburgo da Fundação Getúlio Vargas: mergulhando em sua memória institucional*. (Dissertação em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. <https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.7001>

Santos, P. S. M. B. & Lima, C. N. (2016). A pedagogia experimental e a formação de professores (1950-1970): análise de duas experiências didáticas incomuns. *Revista Praxis*. 8(16), 25-37. <https://doi.org/10.25119/praxis-8-16-694>



ISBN: 978-980-7839-02-0



LA FORMACIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA EN EL SALVADOR: El caso de la Escuela Normal Superior.

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM EL SALVADOR: O caso da *Escola Normal Superior*.

Jeser Candray¹

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus Rio Claro, São Paulo.

RESUMEN

El presente texto “la formación del profesor de matemática en El Salvador: El caso de la Escuela Normal Superior” pretende dar algunas nociones acerca cómo fue la formación del profesor de matemática en la Escuela Normal Superior en tal país centroamericano, desde la perspectiva histórica. Para ello, se desarrolla una investigación cualitativa con apoyo de documentos escritos, normativas y reglamentos y de una entrevista de un profesor formado en la Escuela Normal Superior. La entrevista fue realizada bajo los cuidados metodológicos de la Historia Oral. Se espera con este texto aportar a las fuentes historiográficas de la formación normalista en El Salvador en general y del profesor de matemática en específico y a su comprensión.

Palabras clave: Educación Matemática, Historia, Historia Oral, Formación Docente, Escuela Normal, El Salvador.

RESUMO

O presente texto "A formação do professor de matemática em El Salvador: O caso da *Escola Normal Superior*" procura dar algumas noções sobre como o professor de matemática se formou na *Escola Normal Superior* no país da América Central, a partir de uma perspectiva histórica. Para isso, é realizada uma pesquisa qualitativa com o apoio de documentos escritos, normas e regulamentos e uma entrevista com uma professora formada na *Escola Normal Superior*, a entrevista foi realizada sob o cuidado metodológico da História Oral. Espera-se contribuir às fontes historiográficas da formação normalista em El Salvador em geral e do professor de matemática em específico e seu entendimento.

Palavras-chave: Educação Matemática, História, História Oral, Formação Docente, Escola Normal, El Salvador

¹ Doctorando en el programa de posgraduación en Educación Matemática, UNESP, Rio Claro, San Pablo, Brasil. Correo: jeser.candray@unesp.br / jccandray@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3793-8564>

A MANERA DE INTRODUCCIÓN

El presente texto “la formación del profesor de matemática en El Salvador: El caso de la Escuela Normal Superior” es parte de un proyecto de investigación en curso que tiene como objetivo conocer y reconstruir la formación inicial del profesor de matemática en tal país desde la perspectiva histórica. Por lo tanto, este texto pretende dar algunas nociones acerca la formación del profesor de matemática en la Escuela Normal Superior (ENS). Para ello, se hace uso de documentos y normativas de la época, así como de una entrevista.

El interés de este tema surgió a partir del artículo de Candray Menjívar (2017) que tenía como objetivo hacer una descripción histórica sobre la formación del profesor de matemática en El Salvador. En este recorrido histórico, el autor destaca a tres centros de formación docente en el período de funcionamiento de las Escuelas Normales: la Escuela Normal “Alberto Masferrer”, para varones; la Escuela Normal “España”, para mujeres y; la Escuela Normal Superior. Está última fue la primera escuela normal destinada a buscar la especialización de los docentes y tuvo su funcionamiento hasta el año 1968 cuando todas las escuelas normales se fusionaron en la única Ciudad Normal “Alberto Masferrer”.

Luego, a partir de esta relectura del artículo de Candray Menjívar (2017) específicamente para la ENS surgieron algunas preguntas: ¿cómo surge la ENS?, ¿cómo era la formación en la ENS?, ¿cómo era la formación matemática?, ¿qué elementos teóricos y metodológicos direccionaron la formación en la ENS? y, ¿cómo se integraba esa experiencia con el sistema educativo en ese momento? Para dar respuesta a estas inquietudes, este texto se divide en tres momentos.

En un primer momento se hace una pequeña descripción histórica de la formación inicial del profesor en las escuelas normales salvadoreñas, que concluirá con el contexto sociopolítico en que surge la ENS. En un segundo momento se presentan datos de la ENS, su funcionamiento, objetivos y organización. Para estos dos primeros dos momentos la investigación desarrollada es de tipo bibliográfica y las fuentes consultadas son artículos académicos, libro, diarios oficiales. En un tercer momento se presentan algunas subjetividades y experiencias vividas durante la formación del profesor de matemática a partir de la entrevista con el profesor Pedro Antonio Morales, profesor formado en la ENS en la década de 1960, realizada bajo los cuidados metodológicos de la Historia Oral (Garnica, 2013) y (Rolkouski, 2006). Por último, se hace una discusión y se presentan

acciones futuras a seguir en el desarrollo de este proyecto.

A continuación, se hace una descripción histórica de la formación del profesor en las escuelas normales.

LA FORMACIÓN DEL PROFESOR SALVADOREÑO EN LAS ESCUELAS NORMALES.

La historia de la formación del profesorado salvadoreño en las escuelas normales no fue un proceso ordenado y está marcado por constantes inauguraciones y clausuras de las instituciones en los 20,000 kilómetros cuadrados del país centroamericano. El funcionamiento de las escuelas normales se puede dividir en dos etapas. La primera va con la fundación de tres escuelas normales por el General Barrios en 1858 hasta la promulgación del primer reglamento de las Escuelas Normales en 1946, la segunda etapa va desde ese 1946 hasta el cierre de la Ciudad Normal en 1980, la última escuela normal que funcionó en El Salvador.

La primera etapa se caracteriza por la irregularidad del funcionamiento de las instituciones educativas en el país. Durante las primeras décadas de la naciente república los recursos destinados a la educación eran escasos, la mayoría de los recursos eran destinados a la consolidación del estado y en la guerra de caudillos. A pesar de esta inestabilidad, Gerardo Barrios funda en 1858 las primeras escuelas normales en las que son las ciudades de San Salvador, la capital, Santa Ana y en San Vicente en 1860. Sin embargo, para López (2015) la vida de estas escuelas fue efímera y con constantes cierres y sin una política clara de la formación. Para ese entonces, la responsabilidad financiera de la educación dependía en gran medida de los municipios, lo que agravaba más la situación tanto de las escuelas primarias como las normales (López, 2015).

Dado que no había una política clara de formación, esta etapa también se caracteriza por la dispersión de los esfuerzos formativos. Esto queda reflejado en el Decreto Ejecutivo N° 5 del Ministerio de Cultura publicado en el Diario Oficial del 14 de enero de 1958 que tiene entre sus considerandos los objetivos de “definir y unificar la filosofía pedagógica en la formación del magisterio” y “fijar la doctrina pedagógica y regular las actividades de la Educación Normal”. Esta normativa corrige el Decreto Ejecutivo N° 18 del Ministerio de Cultura emitido en 1946, que podría considerarse uno de los primeros reglamentos de la formación normal en El Salvador.

Lo que podría llamarse como la segunda etapa de las escuelas normales, iniciada

en 1946 con la promulgación del Decreto Ejecutivo N° 18 ya mencionado, se caracteriza por la consolidación de las escuelas normales como modelo de formación docente cuyas características serían la dispersión de la oferta y diversidad de metodologías de formación. En ella surgirán cuatro importantes escuelas normales: La Escuela Normal Masferrer para varones, la Escuela Normal España, para mujeres, la Escuela Normal Superior y Ciudad Normal Alberto Masferrer. Picardo, Pacheco y Escobar (2004, p. 146) hacen énfasis en esta dispersión de la formación docente y afirman que hasta la Reforma de Béneke² en 1968 funcionaban en el país 67 escuelas normales “distribuidas en todo el territorio nacional, muchas de las cuales no reunían ni las condiciones mínimas para una formación docente acorde a las necesidades de la época”.

La promulgación de ese reglamento en 1946, a pesar de que institucionalizó la formación docente a las escuelas normales, no resolvió la inestabilidad de la formación docente, sin embargo, es en este período de idas y venidas en la formación normal que surge la Escuela Normal Superior, objetivo de nuestro estudio.

LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR.

La ENS fue fundada por medio del Decreto Ejecutivo N° 70 publicado en el Diario Oficial del 28 de abril de 1952 y tenía como objetivo “atender al perfeccionamiento profesional del magisterio”, específicamente a la formación de docentes en especialidades, tales como Biología y Química, Matemática y Física, Ciencias Sociales, Castellano y Literatura, Ciencias de la Educación, Inglés, Educación Especial para retrasados mentales y Educación Física (Castro y Alvarado, 1995).

La ENS aparece dentro de un marco sociopolítico que no se puede pasar por alto. El año 1950 fue promulgada la Constitución de la República que surge del golpe de Estado de 1944 que ponía fin a la larga dictadura de Maximiliano Hernández Martínez, en el poder desde 1931, y del golpe de Estado de 1948 realizado por un grupo de jóvenes militares que destituyó al militar Salvador Castaneda Castro. El presidente Oscar Osorio, uno de esos jóvenes militares alzados, asumió el cargo y promovió una agenda social y una modernización de la industria. Se creó del Instituto Salvadoreño del Seguro Social que daba asistencia a los trabajadores y el Instituto de Vivienda Popular, la legalización de los sindicatos, además de la construcción de grandes infraestructuras como la Represa

² La reforma educativa de 1968 es conocida popularmente como la reforma de Béneke, en alusión al entonces ministro de Educación Walter Béneke.

Hidroeléctrica. Todo esto se dio gracias al impulso de la economía en lo que fue llamado la época de oro del café y el algodón.

Ante tales reformas, que buscaba modernizar la economía, se necesitaba una mano de obra más calificada y una de las apuestas fue profesionalizar la formación docente (Castro y Alvarado, 1995). Es así como la ENS es creada y queda como una institución adscrita al Ministerio de Cultura. La característica principal de la ENS es que es la primera escuela normal que busca la especialización del magisterio, es decir, era destinado a maestros en servicio y personal directivo como estudio posterior a las escuelas normales. Los requisitos de ingreso eran

Además de estar en servicio activo en la enseñanza primaria o secundaria y de tener un mínimo de tres años de servicio debían poseer título de maestro normalista urbano, bachiller o contador. Los primeros cursaban la especialidad de Ciencias de la Educación; los bachilleres y contadores podían ingresar a las restantes especialidades. (Castro e Alvarado, 1995, p. 121)

Según el Decreto 70, en su artículo cuatro, se establecieron cuatro tipos de cursos. Un curso obligatorio destinado a los directores de escuelas primarias, un curso obligatorio para directores y docentes de escuelas secundarias, cursos de perfeccionamiento voluntarios para profesores y directores de escuelas primarias y; cursos de vacaciones para docentes y población en general. Según Castro y Alvarado (1995, p. 121) estos cursos tenían una duración entre dos y tres años; en seis semestres de 20 semanas cada uno. Al finalizar los estudios la ENS emitía un "certificado de competencia" que autorizaba a los portadores al ejercicio de la docencia en las instituciones oficiales de educación media y en las escuelas normales en el país. Hasta 1962, ENS tenía un total de 447 graduados (Castro y Alvarado, 1995, p. 140) y a partir de estos autores se presumía que la ENS fue clausurada en la reforma Béneke en 1968. Al constituirse la Ciudad Normal "Alberto Masferrer".

Ciudad Normal fue fundada en 1968 y surge en la década en la que Estados Unidos hizo una enorme inversión en Centroamérica en la llamada "alianza para el progreso" que tenía como objetivo contrarrestar la influencia de la Unión Soviética que comenzaba a incursionar en la región a partir del éxito de la Revolución Cubana. Ciudad Normal concentró toda la formación docente de El Salvador cerrando todas las escuelas normales del país. Para Picardo y Pacheco (2012), la Ciudad Normal puede ser considerada el mayor esfuerzo del Estado salvadoreño en la formación de docentes. Esto puede evidenciarse en la enorme inversión que se realizó y que es detallada en el párrafo

siguiente:

El campus de este centro de formación docente estaba ubicado en el Valle de San Andrés (Departamento de La Libertad), a 29 kilómetros al occidente de la capital San Salvador, con una extensión de 40 manzanas de terreno aproximadamente, en donde se contaba con modernas instalaciones construidas específicamente para fines educativos, una moderna biblioteca, librería, amplios salones de clase, variados centros de recursos para el aprendizaje, laboratorios, talleres, escuelas de aplicación, canchas deportivas, espacios para el aprendizaje de las artes, manualidades y deportes, auditorium de usos múltiples, comedores, dormitorios estudiantiles, residencias para docentes, así como unidades de transporte para estudiantes, docentes y trabajadores administrativos. Contaba además con una estructura administrativa –física y humana–, descentralizada y con un buen nivel de autonomía para su gestión, lo cual le permitía desarrollar con eficiencia y eficacia su labor. (Picardo e Pacheco, 2012, p. 23)

A pesar de esta inversión, la creciente inestabilidad política en la región en toda la década de 1970 culminó con el estallido de la guerra civil salvadoreña en 1980 debido al cierre de los espacios democráticos. Así, ante esta situación el ejército salvadoreño, por medio del Batallón Atlacatl, invadió esas instalaciones y la convirtió en un cuartel que durante la década posterior se destacó por realizar varios crímenes de guerra, entre los cuales destaca la matanza de los padres jesuitas en 1989.

Es entonces que, ante esta recolección y análisis de información por medio de documentos tales como artículos y libros que se intentó profundizar en la comprensión del funcionamiento de la ENS. No obstante, el autor considera que estos elementos fueron insuficientes para cumplir el objetivo, por lo que era necesario aproximarse a una metodología que permitiera comprender como se desarrolló la formación en la ENS. De esta manera, se decidió utilizar entrevistas como fuentes historiográficas orales para esta reconstrucción histórica.

Para la realización de las entrevistas se buscó a profesores que hayan sido formados en la ENS. Dado que la última generación formada en la institución dataría de finales de la década de 1960 se decidió utilizar consultar con profesores universitarios que pudieran referir a algún conocido. Fue así como, durante el desarrollo de la disertación de maestría del autor del artículo, se pudo contactar a un profesor que cumplía estas características, el profesor Pedro Antonio Morales. Luego de comentarle al profesor Morales los objetivos de la investigación se acordó realizar la entrevista que sería registrada por medio de grabadora de voz a partir de los criterios metodológicos de la Historia Oral. A continuación se describen los procesos metodológicos seguidos y los destaques de la entrevista.

HISTORIA ORAL COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La entrevista con el profesor Pedro Antonio Morales Chávez, fue grabada en el año 2017 en Plan Maestro, en el Centro de Gobierno en la Ciudad de San Salvador. El profesor Morales, se desempeñaba en ese momento como director de Desarrollo Humano del Ministerio de Educación. La formación académica del profesor Morales fue en tres Escuelas Normales: Escuela Normal Masferrer (1952-1957), Escuela Normal Superior (1966-1967) que al ser clausurada los estudiantes culminaron sus estudios en la Ciudad Normal Alberto Masferrer (1968). Como experiencia profesional cuenta haber trabajado en escuelas públicas del país e Institutos Nacionales y haber formado parte de otro proyecto histórico: Televisión y Radio Educativa (1970-1972), además de tener experiencia en elaboración de materiales didácticos en matemática.

En el plano metodológico, como se dijo anteriormente, esta entrevista se inspiró en la Historia Oral³ (HO). El uso de la HO como metodología cualitativa busca la constitución de fuentes orales que pueden disparar ejercicios historiográficos (Garnica, 2013). Garnica (2013), basándose en Thompson (1998), apunta a tres factores que distinguen y validan el uso de la oralidad en los estudios de historia:

La oralidad permite resaltar, volviendo más dinámicos y vivos, elementos que, de otro modo, por otro instrumento de recolección, serían inaccesibles; la evidencia oral permite comprender, corregir o complementar otras formas de registro – cuando existen – y, finalmente, la evidencia oral trae consigo la posibilidad de transformar “objetos” de estudio en “sujetos”, al evitar que, como en la “historiografía clásica”, los actores de la Historia sean comprendidos a distancia y (re)elaborados en una “forma erudita de ficción” (Garnica, 2013, p. 97, traducción nuestra).

En este caso, se considera que el uso de la HO permite aportar otras informaciones sobre la formación en las ENS que difícilmente pueden ser aportadas por otras fuentes, como las ya citadas anteriormente. El uso de la Historia Oral también ha sido asociado a una forma de escuchar no solamente a las personalidades de la historia, sino de prestar atención a personas colocadas históricamente en la periferia de los acontecimientos. En este caso, la realización de esta entrevista pretende abordar la formación del profesor de matemática en la ENS que permita conocer, interpretar y reinterpretar las políticas públicas de formación docente.

³ Para ampliar sobre el uso de la Historia Oral en Educación Matemática se recomienda visitar el sitio web del Grupo Historia Oral y Educación Matemática (Ghoem) en el enlace: <http://www2.fc.unesp.br/ghoem/>.

Para la realización de la entrevista se decidió hacer a partir del uso de fichas con frases, entre las cuales están las siguientes: Requisitos para el ingreso y egreso en la ENS; plan de estudios de su formación; filosofía de la escuela normal superior; Metodología de enseñanza y evaluación de la ENS; Profesores que lo marcaron en su formación en la ENS; Cierre de la ENS; Enseñanza de la matemática en la ENS; Relación matemática en la ENS y la matemática en la escuela pública; Referenciales teóricos en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la ENS y; Experiencias que marcaron su paso por la ENS. El uso de fichas en lugar de preguntas se toma como referencia lo realizado por Rolkouski (2006) que justifica este uso aduciendo que en algunas ocasiones las estructuras de las entrevistas pueden condicionar una respuesta a la que el entrevistador quiere escuchar. Además, el uso de este recurso puede dar más libertad al entrevistado y escoger el orden de las fichas a responder y cuales no desea comentar. En el caso de esta entrevista, el profesor Morales comentó todas las fichas.

La postura del entrevistador fue pasiva, es decir, se buscó intervenir lo menos posible sin afirmar o contrariar sus ideas, a menos que se necesitara reconducir la entrevista o profundizar en un tema específico. La entrevista se desarrolló en una sola sesión, de forma presencial e inició las 10:35 am. y tuvo una duración de 100 minutos. Al finalizar la sesión se procedió a la transcripción y la textualización de la entrevista. En el proceso de transcripción el entrevistador escribe todas las palabras del entrevistado tal cual fueron dichas y; durante el proceso de textualización, el entrevistador retira las marcas y vicios de lenguaje (Garnica, 2013) a modo de facilitar la lectura y procurando ser lo más fiel a la grabación. Por último, se compartió con el profesor Morales la textualización de la entrevista para su aprobación, en esta fase el entrevistado tiene todo el derecho de revisar el texto y excluir frases que no desee que sean publicadas o incrementar alguna información. Esta fase culminó con la aprobación del texto para su publicación.

Por cuestiones metodológicas de la HO, esta investigación no considerará una sección de análisis y resultados. Según Garnica (2013), el proceso de análisis ya fue iniciado en la selección (o no) de los participantes, la selección de las fichas o preguntas y en la forma de presentar (o no) algunos extractos de la entrevista que a juicio del autor son importantes en el texto. Garnica (2013) recuerda que análisis en las metodologías cualitativas es un concepto de difícil configuración y no es un modo de juzgar las declaraciones del participante. El autor del artículo abraza esta interpretación.

Finalizada la sección metodológica, a continuación, se presentan los destaques de la entrevista al profesor Morales.

LA FORMACIÓN DE PROFESOR DE MATEMÁTICA EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR: LA ENTREVISTA CON EL PROFESOR PEDRO ANTONIO MORALES

La presentación de la entrevista con el profesor Morales no será en la forma en que él fue respondiendo las preguntas⁴. Para este texto se decidió presentar primero los elementos relacionados a su ingreso y las generalidades de la ENS, luego se presentan elementos más específicos de la enseñanza de la matemática en la formación. En la medida de lo posible, el autor intentará hacer conexión con los elementos descritos en la sección anterior y de explicar algunos datos que puedan por la naturaleza del contexto salvadoreño puedan generar dudas. Para facilitar la lectura, la opinión del profesor Morales se presenta en cursiva.

Según el Decreto 70 mencionado anteriormente, la ENS ofrecía cuatro tipos de cursos. A partir de la declaración del profesor Morales se detalla que para ingresar a la ENS el interesado debía someterse a un proceso de selección:

Profesor Morales (PM): [...] *el requisito para ingresar era que se sometieras a una prueba, una evaluación, donde venían maestros que eran trabajadores de la educación y que querían especializarse en las diferentes materias que la Escuela ofrecía [...] nos sometimos una cantidad grande de maestros de todo el país y eran veinte plazas para cada especialidad, o sea que el ingreso era duro, complicado. Entonces de los veinte de matemática conseguí ingresar e inicié mi proceso de formación en la Escuela.*

Al ingresar a la ENS el profesor Morales recuerda algunos beneficios que obtenían los docentes para dedicarse de forma exclusiva a la formación, tales como becas y el mantenimiento del salario:

PM: [...] *En la Escuela le daban una cantidad de dinero mensual, como una especie de beca, porque yo era maestro, yo ganaba en ese momento 185 colones salvadoreños. Con eso le alcanzaba a uno. Entonces la Escuela nos redondeaba a uno a 200 colones mensuales para pagar su alimentación, su pupilaje, para comprar sus libros y lo que uno necesitaba y, como uno estaba soltero, 200 colones en aquel tiempo valían pues, servían. [...]Entonces ahí se mantenía uno trabajando, a tiempo completo. El estudio era a tiempo completo desde las siete de la mañana a las doce del mediodía. Salíamos a almorzar, teníamos dos horas y a las dos de la tarde estábamos*

⁴ El audio completo de la entrevista con el profesor Pedro Antonio Morales está disponible en la Revista Disruptiva de la Universidad Francisco Gavidia accediendo al enlace siguiente: <https://www.disruptiva.media/cualquier-problema-de-la-vida-se-puede-resolver-con-una-ecuacion/>

nuevamente en la ENS y ahí estábamos hasta las seis de la tarde. De dos a seis de la tarde y luego seguíamos el trabajo ex aula que nos dejaban.

Según su declaración el profesor Morales el curso normal de especialización era de tres años. Él ingresó a la ENS el año 1967 estudiando en ella dos años (1967 y 1968) y a partir de la reforma Béneke la ENS fue clausurada y tuvo que finalizar el curso en la recién inaugurada Ciudad Normal “Alberto Masferrer”. El profesor Morales recuerda esa etapa de transición, en su declaración recuerda algunas diferencias y dificultades que surgieron de esta decisión, tanto de los estudiantes como del profesorado de la ENS:

PM: *[...] en mi tercer año de estudios en la ENS, el ministro de educación Walter Béneke concentró a todas las normales en lo que se llamó “Ciudad Normal Alberto Masferrer”, que no es la ENS, y fue otro modelo de formación y llevaron a todas las normales de todos los municipios de San Salvador y de cualquier departamento a Ciudad Normal. Ahí hicieron como una ciudadela donde había una mezcla de todas las normales, incluyendo nosotros de la ENM. Con suerte nosotros era el último año nada más. Entonces, los maestros que nosotros teníamos acá en San Salvador, casi nadie se quiso ir a trabajar allá, se quedaron trabajando acá en San Salvador, se los llevó la UCA, o la UES⁵ y les pagaba igual o superior que la ENS.*

La lectura que hace el profesor Morales de esta situación es de inconformidad. Para él, esta decisión de funcionar todas las escuelas normales devino en lo que él llama una pérdida de calidad de docentes, esto se refleja en el relato a seguir:

PM: *Nosotros en el último año sí perdimos calidad de docentes, porque llegaron docentes que nunca habían trabajado en ese nivel de formación académica con la exigencia que tenía en la ENS. Tuvimos un maestro de Estadística nuevo, un maestro de matemática nuevo, un maestro de Geometría también nuevo, entonces un cambio total de todos los maestros que teníamos acá en San Salvador, porque decían: “¿Qué voy a ir a hacer yo hasta San Andrés? Que queda camino a Santa Ana, voy a gastar en mi vehículo no sé cuánto en combustible, me van a pagar lo mismo, allá tengo que quedarme todo el día, porque nos quedábamos todo el día, y hay que venirse en la tarde ya bien tarde y cansados...” Entonces, no quisieron irse, y ahí si hubo un cambio significativo, con suerte para nosotros era el último año porque ya no eran los mejores maestros que nosotros teníamos en la ENS. Lo otro es que ellos eran maestros que habían trabajado en bachillerato, pero no en el nivel superior para formación de maestros... o en algunas universidades, no tenían mucha experiencia. O eran profesionales que tenían buena experiencia en el área en el que se estaban desempeñando, pero en ese último año sí bajamos la calidad de los docentes que teníamos.*

El cambio de profesores y de sede no fue lo único que el profesor Morales recuerda de su paso de la ENS a la Ciudad Normal. También hace énfasis en un cambio de formas de trabajar y en elementos estéticos que en ENS eran bastante más exigidos:

⁵ UCA, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, universidad privada jesuita. UES, Universidad de El Salvador, única universidad pública de El Salvador.

PM: [...] también en la parte estética, nosotros íbamos a clases con corbata y con saco, nunca nos dejaban entrar así nomás como ando vestido ahorita, no; tenía que llevarme mi corbata bien puesta, mi saco que combinara con mi pantalón y con mi corbata, eso fue una exigencia muy importante. Ya cuando nos enviaron a Ciudad Normal, camino a Santa Ana, en San Andrés, ya allí la cosa cambió porque allá eran unos ramales, montarrascales, entonces teníamos que llegar con camisa [...] Entonces, hasta en eso cambió, en la parte estética. No en la ENS era obligación estar a las siete de la mañana en las instalaciones, si no estabas a las siete, ya no entrabas y con tu traje completo: corbata, camisa manga larga y con tu traje, no importa que no fuera traje completo, pero sí bien combinado.

Todos estos elementos reflejan un orgullo, un sentido de pertenencia del estudiante de la ENS, que se confirma en otra parte de la entrevista

PM: [...] yo me consideraba un maestro más o menos, quizás un poquito mejor preparado que otras escuelas normales, pero al final de cuentas, uno más; pero cuando yo entré en la ENS yo me sentía una persona que estaba preparada para poder enseñar una de las materias más difíciles para los estudiantes

Sobre su paso en la ENS, el profesor Morales recuerda el funcionamiento de la Escuela que era conducido por un director y una jefa de estudios, de quien hace un especial destaque

PM: [...] (La ENS) Era conducido por equipo, un director y una jefa de estudios. Que, por cierto, mi jefa de estudios fue la Dra. Mélida Anaya Montes. ¿No sé si ya habías escuchado hablar de ella? Ana María, que fue su nombre de combate, fue comandante de la guerrilla. Fue mi maestra y mi jefa de estudios. Prácticamente era la que mandaba en la ENS [...] La Dra. Era una mujer elegante, alta, fuerte y muy preparada., era doctora en filosofía y en Ciencias de la Educación y yo tuve la suerte que, en la especialidad llevaba uno materias de la especialidad y una materia optativa y tú podías escoger, además de matemática, sociales, o lenguaje o biología y química o inglés; yo escogí ciencias sociales y la doctora era la maestra en ciencias sociales, así que tuve la suerte que la doctora me formó bastante bien en la parte de las ciencias sociales

En este relato, el profesor Morales continúa describiendo como era la formación en general en la ENS. En su relato describe un proceso de formación en el que los estudiantes de la ENS participaban, además de las asignaturas del curso, en un centro de prácticas docentes llamado “tercer ciclo de aplicación” (séptimo, octavo y noveno grado en la actualidad en El Salvador, con estudiantes en edades de 13 y 15 años, previo a la educación media):

PM: Entonces, llevábamos aparejado las materias de la especialidad y una materia optativa, todos, sin excepción de la ENS. Y además de eso, en la ENS había un tercer ciclo de aplicación, había alumnos de séptimo, octavo y noveno grado y nosotros, los estudiantes de la normal, éramos los maestros de ellos. Entonces, yo que era de matemática, iba dar clases de matemática de séptimo, octavo y noveno, los de biología y química iban a darles clases a los alumnos en biología y química y así con las otras áreas.

Investigador: ¿Y cómo fue esa experiencia de estar...?

PM: Fabulosa porque uno estaba aprendiendo la matemática y estaba además practicándola con los alumnos y además de eso las metodologías de trabajo. Entonces, ahí mismo, nosotros

lográbamos mantener durante todo el tiempo que estábamos en la ENS un centro de aplicación de tercer ciclo con estudiantes concretos, verdad, que nosotros éramos sus maestros. Tenían un montón de maestros, por cierto, quince o veinte de matemática; quince o veinte de biología y química, nos rotábamos, por cierto, una semana podía yo trabajar en matemática y la otra semana le tocaba a otro compañero y así pasábamos por todo el tercer ciclo.

La formación docente en la ENS era considerada, a criterio del profesor Morales, integral. Al solicitarle profundizar sobre cómo era entendida esta integralidad en la ENS comenta lo siguiente:

Investigador: *¿Esa integridad, como era entendida?*

PM: *Una integridad que tenía que ver con varias cosas. Nos preparaban en la parte del dominio científico de la materia, nos preparaban en la práctica democrática, nos preparaban en la práctica de valores y principios, nos preparaban también de manera holística incluyendo incluso en música. Nosotros tuvimos que participar en un coro en la ENS y quien nos dirigía en el coro eran los mismos alumnos de música que habían allí, que lo dirigía el director de la sinfónica de El Salvador, él era el maestro de ellos, entonces, ellos eran nuestros maestros y teníamos la obligación de participar en el coro de la ENS; aparte que no solamente era la parte científica que nos compartían y formaban, sino también la parte humanística, porque yo también aprendí de las ciencias sociales, lenguaje, saber redactar un poco bien, saber expresarse bastante bien. La práctica democrática consistía en que había un representante en el Consejo Directivo de la ENS y ese alumno, representante de los estudiantes, electo democráticamente. Yo fui candidato de un grupo estudiantil de la ENS que me propuso candidato para ser representante ante el Consejo Directivo de la ENS y con suerte gané la elección. Pero hubo ese debate, ese intercambio, discusión de cuáles eran las propuestas, fue una elección bastante democrática, entonces, de esa manera nos formaban integralmente, nos preparaban para la vida, que íbamos a tener que enfrentar posteriormente como ciudadanos, que íbamos a intentar vivir en una democracia y que eran elementos de cómo era la democracia donde nosotros discutíamos nuestras ideas con otros que eran nuestros contendientes, digamos, eso era parte de la integralidad. La parte artística también, la parte de los valores porque para comenzar, los maestros eran unas personas que tenían una alta escala de valores, eran muy respetuosos de los valores y también predicadores de esos valores con su práctica concreta, con su vida, honestos, responsables, disciplinados, todo eso lo aprendimos de ellos, estudiosos, entregados a su trabajo. Yo nunca recuerdo que el maestro de Álgebra hubiera faltado un día a darnos clases, en tres años, dos años que estuve con él, nunca me di cuenta de que hubiera faltado y así eran todos, porque eran maestros responsables, disciplinados y honestos [...]*

En cuanto al cierre de la ENS el profesor Morales considera que está relacionado con lo que él llama pérdida de calidad de los profesores en El Salvador. Así, el considera que el cierre de ENS y de todas las normales ocurrido en 1980 en el marco de la guerra civil y que produjo que la formación docente pasara a las universidades e institutos tecnológicos fue una mala decisión

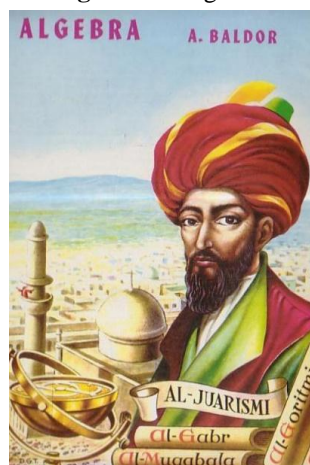
PM: *[...] La ENS jamás debió ser cerrada. Ninguna normal debió ser cerrada, porque después del cierre de la ENS allá por 1968, la formación para el nivel superior docente especializado se pasa a las universidades. La formación de docentes en general se pasó a las universidades desde 1980 y de allí comienza el declive de la calidad de los docentes en El Salvador*

Ahora bien, en lo referente a la formación matemática en la ENS, recuerda un trabajo intenso y exigente. Esta exigencia es entendida como la resolución de ejercicios de matemática, especialmente los del libro de Aurelio Baldor:

PM: [...] En el caso de nosotros era resolver todos los problemas de Baldor, por ejemplo. Había que resolverlos, todos los problemas que planteaba la geometría analítica, también había que resolverlos. Era un esfuerzo intenso y eran tres años de estudio en esas condiciones y el que no sacaba por lo menos siete en promedio de todas las materias de la especialidad se iba de la Escuela. Había una oportunidad para mantenerse si sacaba menos de siete, te mandaban a un examen de suficiencia donde obligatoriamente debíamos sacar ocho como nota. Si no sacabas el ocho en la prueba de suficiencia, te sacaban de la Escuela, te ibas de la Escuela. Y así se fueron yendo varios compañeros que finalmente cuando terminamos los tres años salimos doce maestros de matemática especializados, nada más.

Esa situación refleja que la promoción del profesor Morales tuvo una reprobación del 40% respecto a los que iniciaron los estudios. El libro de Baldor⁶ (ver figura 1) es un documento muy popular utilizado en las escuelas salvadoreñas hasta inicio del presente siglo.

Figura 1 – Álgebra.



Fuente: Aurelio Baldor (1941)

El profesor Morales nos cuenta personalmente cómo fue ese nivel de exigencia cuando él no pudo alcanzar la nota mínima exigida en la disciplina de geometría analítica:

PM: [...] Yo una vez dejé la materia con menos de siete, era geometría analítica, porque la geometría que nos daban en plan básico era la geometría plana [...] áreas, superficies y todo eso. La geometría que fuimos a recibir allí era totalmente distinta, era basada en “demostrar que”, demostración de teoremas y la prueba que te ponía no era “encuentre el área de esta figura...” no, demuestre que la suma de los ángulos de los triángulos es 180 grados [...] pero demostrarlo a través de teoremas, de una hipótesis, de una tesis... eso era la demostración. Y luego, varios que

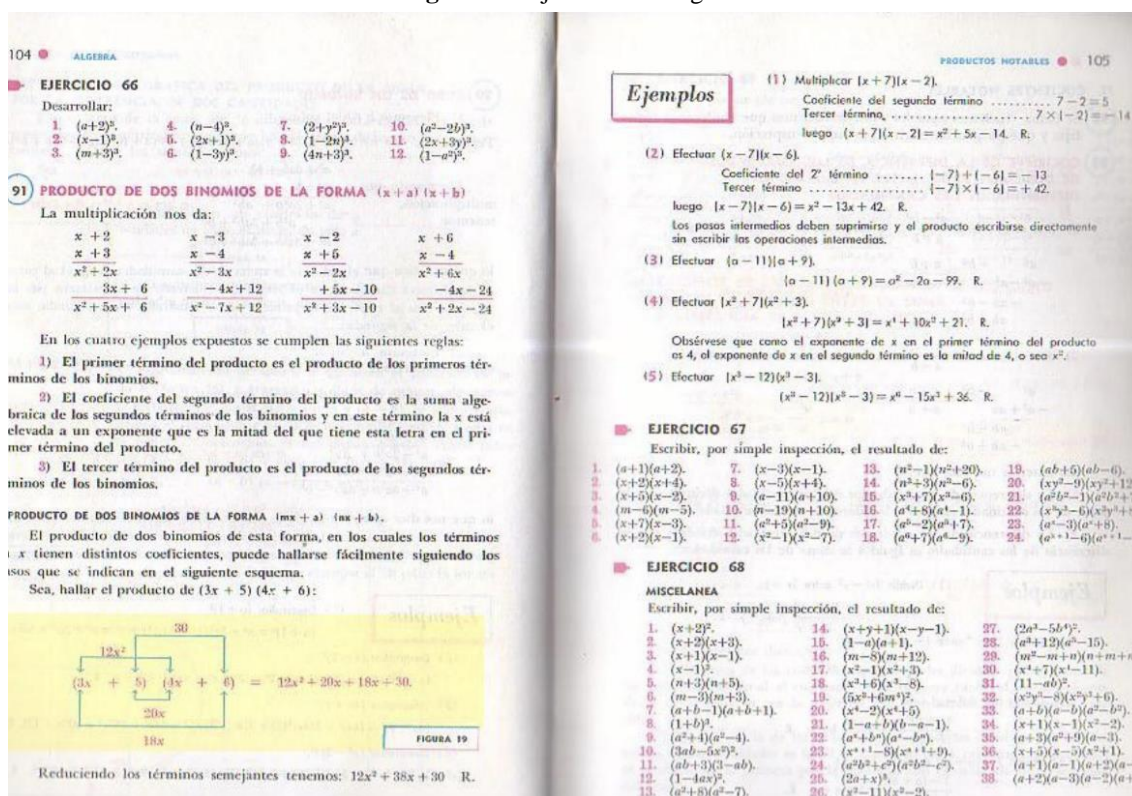
⁶ Una copia digital está del libro de Álgebra de Baldor está disponible en: <https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/%C3%81lgebra%20de%20Baldor.pdf>.

no estábamos acostumbrados, porque veníamos de la geometría común y corriente y entrar en un proceso de la geometría euclidiana era un salto bien distinto, de manera que en el primer ciclo del primer año nos poncharon (reprobaron) a varios y tuvimos que ir a la prueba de suficiencia; con suerte, yo saqué 9.5 y logré superar más allá del 8.0 que exigían, pero esos cambios uno tuvo que sortearlos bien. También la disciplina, la exigencia que ellos le ponían... no creas que hacían exámenes así de sencillitos, sino que para que uno demostrara que de verdad había aprendido suficientemente la materia que estábamos en la prueba o examen.

Otro extracto de la entrevista profundiza más sobre cómo era la enseñanza de la matemática en la ENS. En esa parte se destaca la influencia de los materiales de Baldor (Ver figura 2) en aritmética, álgebra y geometría:

PM: [...] Teníamos todas las materias que estaban en el pensum: álgebra; aritmética, [...] Estudiábamos toda la aritmética de Baldor, nuestra literatura base siempre fue Baldor; la geometría base fue, además de Baldor, la geometría de Wentworth y Smith que era a base de teoremas euclidiana; en la parte de geometría analítica, igual, tuvimos la materia casi en todos los años; cálculo también recibimos, diferencial e inferencial, que no era tan profundo pero lo recibimos; estadística también recibimos, hasta un poco de estadística inferencial [...] Entonces creo que esa fue la enseñanza de la matemática, nos sacaron el jugo por cierto, teníamos que estudiar la aritmética de Baldor, teníamos que saber hacer todos los problemas de Baldor.

Figura 2 – Ejercicios de álgebra



Fuente: Aurelio Baldor (1941)

Además de la literatura de Baldor, el profesor Morales, menciona en el área de matemática los libros de Gilberto Bonilla para la estadística, en lo referente a la didáctica de la matemática no tiene claro algún texto de referencia y para la formación docente se

le presentó la literatura de Paulo Freire, esto debido a la influencia de su jefa de estudios, la Dra. Mélida:

PM: [...] *En estadística utilizábamos los textos de Gilberto Bonilla, que es de la UCA, fue mi maestro también en la ENM, usábamos esos textos, pero también a Shon en estadística, también en probabilidades lo utilizamos a él. Esos fueron nuestros referentes en el contenido de las materias; en didáctica de la matemática no me acuerdo, pero sí leímos bastante a Paulo Freire, nos compenetramos bastante en Paulo Freire, leímos también la forma socrática de enseñar, el uso de la pregunta, eso también lo aprendimos, leímos mucho sobre Sócrates, pero fundamentalmente fue ese grupo de documentos. En la parte social, sí leímos de otro tipo, la Dra. Nos enseñó a leer a Marx, los teóricos del socialismo, a Weber, a Friedrich Engels, allí si logramos tener una formación más amplia, porque la doctora tenía esa visión, nos animaba a leer. Pero en esa parte de la teoría, en la que se fundamentaba la matemática no tuvimos, no tuvimos mucha fundamentación teórica, sino que agarrábamos los textos que ya estaban estructurados y que tenían una estructura tradicional, digamos, tradicional.*

Es importante resaltar en el relato del profesor Morales la introducción de la Matemática Moderna en la ENS. La llegada de este movimiento se dio a partir de cursos ofrecidos por personal proveniente de los Estados Unidos:

PM: [...] *también recibimos, nos comenzaron a introducir la matemática de conjuntos y no con maestros salvadoreños, sino que vino unos voluntarios que vienen de Estados Unidos, del cuerpo de paz y era una maestra de matemática que conocía la teoría de conjuntos y ella fue nuestra primera maestra en teoría de conjuntos. Allí conocimos el álgebra de Boole, teoría de conjuntos, todo lo que tiene que ver con la operación de conjuntos, etc. Era una maestra que dominaba bastante bien el español, no tenía dificultades de hablar español, pero no era tan experta en la práctica con el trabajo docente, era conocedora de la matemática, pero docente no era. No tenía conocimiento de metodología, conocimiento de la pedagogía. [...]*

Esta colaboración estadounidense no era espontánea. Hay que recordar que a finales de la década de 1960 Estados Unidos había desplegado una enorme inversión social y militar en la región por medio de la Alianza para el Progreso.

Las metodologías utilizadas en la ENS también fueron relatadas por el profesor Morales. Él recuerda que

PM: [...] *En aquel momento no había metodologías más participativas como las que hay ahora, eran más así: “el maestro dice, el maestro es el que enseña, el maestro es el que sabe todo”, y eran muy buenos conocedores. Y también tenían una forma bastante adecuada de hacer entender, porque explicaban con facilidad los conocimientos, pero no había trabajo en equipo, no era común todavía que nos pusieran a trabajar en equipos, no era lo usual; era el maestro frente a nosotros y él, conocedor de la materia, pues se hacía lo que se tenía que hacer. Ya luego nos dejaban tareas, eso sí, la teoría, guías: “De tal a tal número, del ejercicio tal a tal resuélvanlos para mañana” y teníamos que desvelarnos haciendo esos ejercicios. Esa era la forma, el estilo del docente, porque todavía no había formas acá en el país más participativas, más de carácter colectiva de construir el conocimiento, a parte que era una especialidad bastante complicada que alguien te pueda trabajar para que uno construya el conocimiento. Yo no sé si eso será posible, pero ahí se necesita alguien que realmente domine el contenido de la materia y que también domine también la metodología para enseñar la materia. Entonces, a lo mejor, era la forma más*

conveniente, en aquel momento de enseñar la matemática, el experto, el conocedor, el buen maestro, el que imponía con el conocimiento, no por su forma de hablar, imponía respeto, se hacía escuchar, a parte que era un grupo tan pequeño de quince o veinte estudiantes que era fácil atenderlos casi personalmente, no tenían cuarenta, cincuenta o hasta cien como en algunos auditorios de algunas universidades. Ahí prácticamente había una atención casi personalizada, era más fácil trabajar con quince o veinte alumnos, que trabajar con más de esa cantidad. Eso facilitaba hasta el trato personalizado, si yo tenía una dificultad con algo, tenía la posibilidad de consultarle a él o a ella, aunque casi todos éramos hombres y si no se podía hacer durante la clase, ellos estaban permanentemente en la ENS, no era que llegaban a dar la clase y ya se iban, no, estaban a tiempo completo y si en la mañana teníamos la clase de geometría, si tenía una dificultad ya en la tarde yo lo abordaba, iba a su cubículo y me atendía para esclarecer algunas dudas. Estaban a tiempo completo, esa era una cualidad importante de la ENS, eran maestros a tiempo completo para atender las consultas de los estudiantes.

Por último, sobre la forma de evaluación, el profesor Morales recuerda que esta predominaba las pruebas objetivas:

PM: [...] *Y la evaluación si era basada en problemas, no era evaluación de: “¿Qué es tal cosa...?”, no, no era conceptual, nada de eso, era en matemática, de geometría era: “Demuestre que tal cosa es tal cosa” y ya uno lo demostraba, “resuelve este problema en álgebra”, “resuelva los siguientes problemas: uno, dos, tres, cuatro y cinco”; en geometría analítica, lo mismo: “resuelva tales ejercicios”; en estadística igual, no era repetir la teoría que vos habías aprendido durante la clase, era aplicar el conocimiento en los problemas que en la evaluación te planteaban. Así es que medías si habías logrado aprender la teoría para aplicarla al problema concreto [...]*

Finalizada la presentación de los datos que el investigador considera importantes destacar de la entrevista, a continuación, se procede a hacer algunas consideraciones finales.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente texto “la formación del profesor de matemática en El Salvador: El caso de la Escuela Normal Superior” tuvo como objetivo dar algunas nociones acerca cómo fue la formación del profesor de matemática en la Escuela Normal Superior (ENS). Para ello se hace uso de documentos y normativas de la época, así como de una entrevista. A juicio del autor, el objetivo se cumplió. Se considera importante el estudio de la formación del profesor de matemática en esta institución debido a su rol protagónico en la formación especializada del magisterio. El autor considera que el uso de la metodología Historia Oral dio un importante aporte a la reconstrucción de esta etapa del magisterio que, de otra forma, sería complicado obtener.

La entrevista arroja datos interesantes que dan luz y comprensiones sobre las políticas de formación de las escuelas normales en El Salvador hasta su desaparición en 1980. A partir de la experiencia del profesor Morales, pude identificarse un sentido de

pertenencia a esa institución, además, arroja datos sobre cómo era comprendida la formación y su relación con la matemática y la matemática escolar.

Se espera que, en próximas investigaciones que surjan del proyecto principal “formación del profesor de matemática en El Salvador” se pueda conocer un poco más del período inmediato posterior al cierre de las escuelas normales: la formación en las universidades e institutos tecnológicos durante el conflicto armado en El Salvador en la década de 1980-1992.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al profesor Pedro Antonio Morales Chávez por participar en esta investigación, al Grupo Historia Oral y Educación Matemática (Ghoem) de la *Universidade Estadual Paulista* en Rio Claro, San Pablo por el apoyo metodológico y a la *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* – Capes por el financiamiento de la beca de doctorado del investigador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Candray Menjívar, J. C. (2017). História da formação do professor de matemática em El Salvador. *Revista De História Da Educação Matemática*, 3(3). Recuperado de <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/128>
- Castro, J. M; Alvarado, C. E. (1995). *Origen y desarrollo histórico de la matemática en El Salvador*. Editorial Universitaria, San Salvador, p. 228, primera edición.
- Garnica, A.V.M. (2013). História Oral e Educação Matemática. In. Borba, M.C.; Araújo, J.L. *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. 5ta Ed. Belo Horizonte, Brasil: Autores Associados.
- López, C.G. (2015). Escuelas de primeras letras y Municipalidades: la educación en el siglo XIX en El Salvador. *Minerva Revista en línea*, San Salvador, p. 1-20.
- Picardo, O.; Pacheco, R.B.; Escobar, J.C. (2004). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación*. Colegio García Flamenco, San Salvador, p. 387.
- Picardo, O.; Pacheco, R.B. (2012). La formación de docentes en El Salvador: Retos, problemas, posibilidades. *Revista Realidad y Reflexión*, San Salvador, p. 16-64.
- Rolkouski, E. *Vida de professores de matemática – (im)possibilidades de leitura*. 298 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Río Claro, 2006. Disponible en: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102138>.



ISBN: 978-980-7839-02-0



INTUITIVOS OU SOB MEDIDA? CARACTERÍSTICAS DOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS EM TEMPOS DE MÉTODO INTUITIVO E ESCOLA NOVA (1924-1937)

¿INTUITIVOS O SOB MEDIDA? CARACTERÍSTICAS DE LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN TIEMPOS DE MÉTODO INTUITIVO Y ESCUELA NUEVA (1924 -1937)

Andréia Fernandes de Souza¹
Universidade Federal de São Paulo

RESUMO

As pesquisas realizadas por Oliveira (2017) e Pinheiro (2017) observaram transformações na concepção do ensino de aritmética em tempos de Método Intuitivo e no Movimento Escola Nova que possibilitaram a verificação da *aritmética intuitiva* e da *aritmética sob medida*, ambas remetem à uma nova organização do ensino de aritmética, ou seja uma aritmética a ensinar. Recentes estudos observam determinados elementos organizadores dessa aritmética a ensinar: sequência, significado e graduação (Morais; Bertini; Valente, 2021). Tendo em vista a pesquisa de doutorado em andamento que investiga os problemas aritméticos em documentos escolares de 1870 até 1960, o exercício proposto nesse texto será o de verificar propostas nos livros escolares em tempos de aritmética intuitivas e sob medida para o ensino de problemas aritméticos. Verificamos diferenças entre os problemas intuitivos e sob medida em relação à sequência, significado e graduação.

Palavras-chave: Aritmética para ensinar. Escola Nova. Método Intuitivo. Problemas aritméticos.

RESUMEN

Las investigaciones realizadas por Oliveira (2017) y Pinheiro (2017) observaron cambios en la concepción de la enseñanza de la aritmética en tiempos del Método Intuitivo y en el Movimiento Escuela Nueva que permitieron la verificación de la *aritmética intuitiva* y la *aritmética sob medida*, ambas referidas a una nueva organización de la enseñanza de la aritmética, es decir, una aritmética a enseñar. Estudios recientes observan ciertos elementos organizativos de esta aritmética a enseñar: secuencia, significado y graduación (Morais; Bertini; Valente, 2021). En vista de la investigación doctoral en curso que investiga problemas aritméticos en documentos escolares de 1870 a 1960, el ejercicio propuesto en este texto será verificar propuestas en libros escolares en tiempos de aritmética intuitiva adaptada a la enseñanza de problemas aritméticos. Encontramos diferencias entre los problemas intuitivos y sob medida con respecto a la secuencia, el significado y la gradación.

Palabras clave: Aritmética para enseñar. Escuela Nueva. Método Intuitivo. Problemas aritméticos.

¹ Mestrado em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutoranda pelo Programa de Pós Graduação Educação e Saúde na Infância e na Adolescência na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, São Paulo, Brasil. Membro do GHEMAT Brasil. Endereço para correspondência: Estrada do Caminho Velho, 333, Guarulhos, São Paulo, Brasil, CEP 07252-312. E-mail: deianandes@hotmail.com ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5429-0280>

INTRODUÇÃO

Os estudos sócio-históricos realizados por Hofstetter e Schneuwly (2017) destacam os saberes profissionais como tema central da investigação. Os autores definem os saberes profissionais como sendo a articulação dos saberes a ensinar (objetos) e os saberes para ensinar (ferramentas). Em outras palavras, os objetos seriam os saberes sistematizados pelos campos disciplinares, tal como língua, matemática, biologia entre outras. Já as ferramentas são criadas a partir da demanda social por um profissional que pudesse ensinar esses saberes advindos do campo disciplinar.

A partir dessa articulação as investigações no âmbito da História da educação matemática se apropriaram desses estudos e elaboraram o conceito de *matemática a ensinar* e *matemática para ensinar* (Valente, 2017). A primeira mais relacionada ao campo disciplinar, seguindo os cânones e a organização proposta por ele. A segunda já apresenta em seu núcleo formativo elementos das ciências da educação, no qual emergem questões relacionadas ao desenvolvimento da criança e a aprendizagem.

As pesquisas realizadas por Oliveira (2017) e Pinheiro (2017) contribuem para a caracterização de uma matemática a ensinar, ou seja, a disciplina escolar é modificada a partir da circulação de novos ideários pedagógicos.

Oliveira (2017) ao analisar os livros escolares entre 1870 e 1920 em tempos de método intuitivo pode caracterizar uma aritmética a ensinar. Verificou que a aritmética desse período se transformou à vista de algumas características: utilização de gravuras, gradação dos conteúdos, ritmo do desenvolvimento da criança, marcha de ensino a partir do concreto para o abstrato e do simples para o complexo, e a presença da oralidade nas aulas. A partir desses pressupostos concluiu a existência de uma *aritmética intuitiva*.

Os estudos de Pinheiro (2017) analisaram livros didáticos dos anos finais do século XIX até a primeira metade do século XX, no qual circulavam ideias pedagógicas relacionadas ao Movimento da Escola Nova. Uma das linhas desse movimento privilegiava um ensino individualizado no qual a partir dos testes era possível determinar o que o aluno sabia e o que era necessário aprender. Neste cenário Pinheiro (2017) observou o aparecimento e a consolidação de uma *aritmética sob medida*. Essa aritmética estaria focada na sensação e nos atos dos aprendizes, ressignificaria o uso da memória e estaria atrelada à utilidade dos conteúdos ensinados para a vida em sociedade.

A partir desses dois conceitos, *aritmética intuitiva* (Oliveira, 2017) e *aritmética sob medida* (Pinheiro, 2017), ambos caracterizando uma matemática a ensinar, a pesquisa

de doutorado em andamento investiga as transformações ocorridas em tempos de Método Intuitivo e Movimento Escola Nova a fim de caracterizar modificações na matemática para ensinar problemas aritméticos. Tomando esses elementos, nossa questão norteadora para a escrita desse texto é: É possível caracterizar os problemas aritméticos como sendo *problemas intuitivos e problemas sob medida*?

Para esta análise escolhemos duas obras: a primeira, *Arithmetica Elementar*, livro I de *George Augusto Büchler*, publicada em 1924, identificada por Oliveira (2017) como sendo um livro de *aritmética intuitiva*; a segunda, *Nossa Aritmética 3º ano*, de *Alfredina de Paiva e Souza*, publicada em 1937. Esses livros foram escolhidos por terem sido analisados por Oliveira (2017) e Pinheiro (2017) respectivamente.

Figura 1: Capas dos livros *Arithmetica Elementar* e *Nossa Aritmética*



Fonte: Büchler (1924) disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/173152> e Souza (1937) disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136382>

Para além do referencial já apresentado, utilizaremos três elementos para a análise e caracterização dos problemas aritméticos postos nesses livros: *sequência*, *significado* e *graduação* (Morais; Bertini; Valente,2021).

A *sequência* é a ordem, dentro de uma organização da disciplina escolar, na qual o conteúdo aparece (Morais; Bertini; Valente,2021). No caso dos problemas a sequência pode ter íntima relação com as propostas de *finalidade*. De acordo com a finalidade eles eram dispostos em momentos diferentes ao longo de um livro, seja para introduzir um novo conteúdo, exercitar as regras aprendidas ou ainda como forma de aplicar e verificar o que foi ensinado.

O *significado* nos remete a pensar de que modo o professor apresentou inicialmente determinado conteúdo para os alunos (Morais; Bertini; Valente, 2021). Pensando nos problemas aritméticos esse elemento pode ter relação com a *temática* proposta, pois a partir dela os problemas podem ter arranjos diferentes. Os problemas podem aparecer sem enunciado, por meio de uma ilustração, a partir de situações semelhantes ao cotidiano ou ainda a partir de propostas de jogos vivenciados pelos alunos na escola, de modo a oferecer problemas baseados em situações reais.

O último elemento é a *gradação* que a partir da concepção de ensino e aprendizagem organiza o conteúdo em uma determinada progressão (Morais; Bertini; Valente, 2021). Ao observar a gradação a partir dos problemas aritméticos podemos pensar como sendo os *níveis de dificuldade*. Relacionando esse elemento às outras pesquisas, em tempos de aritmética intuitiva, a gradação estaria organizada de modo a partir do *concreto para o abstrato, do simples para o complexo* (Oliveira,2017). Já em tempos de aritmética sob medida a gradação estaria organizada do *fácil para o difícil* (Pinheiro,2017).

Cabe ressaltar que o termo problemas apresenta diferentes definições ou até mesmo a ausência delas em documentos escolares. Verificamos que os problemas sofreram alterações no formato, na resolução e na sistematização de passos para ensinar a resolver problemas. Essas mudanças ocorreram a partir da circulação de novos ideários pedagógicos (Bertini; Souza, 2021, no prelo).

O exercício proposto nesse texto será o de verificar características dos problemas aritméticos propostos nesses livros escolares em vagas pedagógicas distintas.

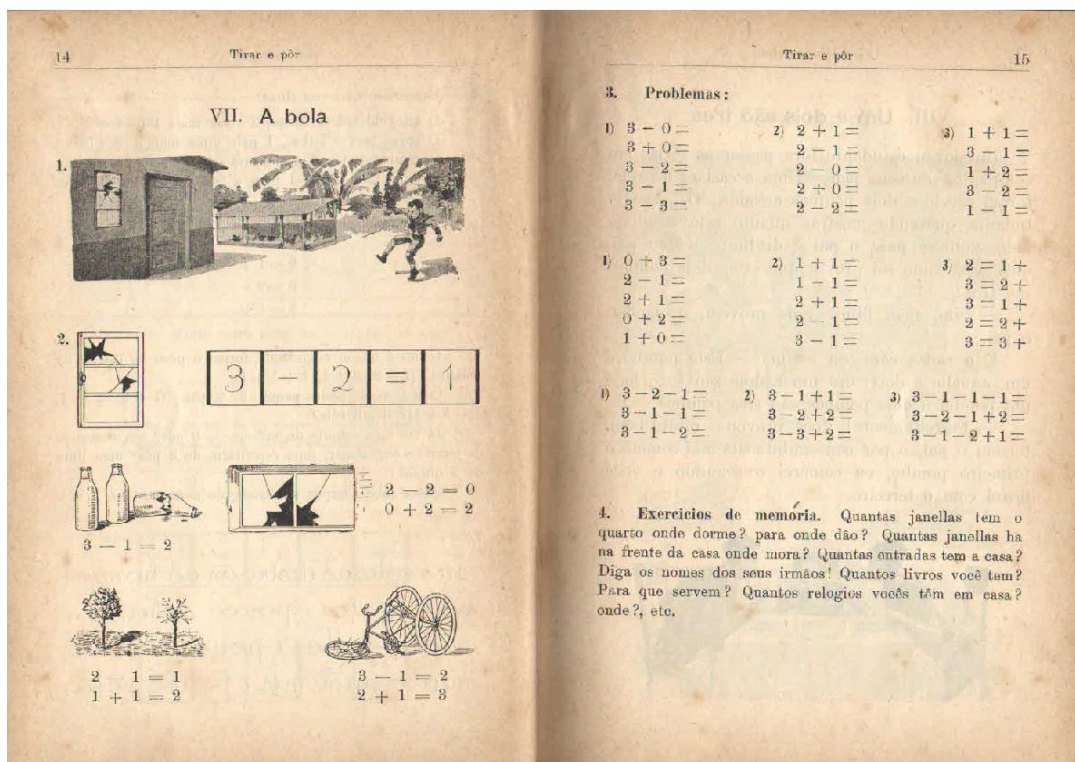
OS PROBLEMAS E A ARITMÉTICA INTUITIVA

A obra *Arithmetica Elementar, livro I* de *George Augusto Büchler*, publicada em 1924, foi categorizada como pertencente à uma *aritmética intuitiva* por Oliveira (2017).

Nesta obra Büchler (1924) propõe a resolução de algumas questões a partir de situações do cotidiano. Quando a criança desenvolvesse o raciocínio ela poderia aplicá-lo nos exercícios propostos pelo autor com a finalidade de exercitar determinado conteúdo (Oliveira,2017).

Na Figura 2 percebemos um exemplo.

Figura 2: Páginas 14 e 15 da obra *Arithmética Elementar livro I*



Fonte: Büchler (1924)

O autor explora a partir do tema bola algumas ilustrações e as relaciona com números e as operações. A seguir propõe uma lista de adições e subtrações sem nenhum enunciado no qual Büchler (1924) define como sendo *problemas*. Abaixo sugere alguns *exercícios de memória*, nos quais explora a contagem de objetos.

Ao longo deste volume percebemos que o autor trabalha com medidas, álgebra, as quatro operações, os números e questões que se apoiam nas ilustrações para serem resolvidas. Os problemas continuam a aparecer como longas listas de operações sem enunciados.

Apesar de propor perguntas sobre as ilustrações e tentar relacioná-las com situações possivelmente vividas ao longo da obra, nos *problemas* observa-se que não há nos poucos enunciados uma preocupação com isso. Os enunciados têm a proposta de exercitar o manejo de números e operações como mostra a Figura 3.

Figura 3: Páginas 117 da obra *Aritmética Elementar livro I*

I.

5. Problemas:

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 1) $200 + 200$ | 2) $600 + 200$ | 3) $300 + 300$ |
| $300 + 300$ | $800 + 200$ | $600 + 300$ |
| $400 + 400$ | $1000 - 200$ | $900 - 300$ |
| $500 + 500$ | $800 - 200$ | $900 - 600$ |
| $200 + 400$ | $600 - 200$ | $600 - 300$ |
| $400 + 200$ | $400 - 200$ | $1000 - 500$ |

| | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 4) $500 + 60$ | 5) $800 - 50$ | 6) $60 + 200$ |
| $500 + 40$ | $900 - 30$ | $10 + 500$ |
| $400 + 70$ | $600 - 40$ | $90 + 600$ |
| $800 + 20$ | $300 - 10$ | $80 + 400$ |
| $200 + 50$ | $400 - 70$ | $50 + 900$ |
| $100 + 90$ | $700 - 80$ | $30 + 700$ |

7) Quanto é a metade de 4, 6, 8, 10, 2; 60, 80, 20, 100, 40; 400, 800, 1000, 200, 600?

6. $8 : 4 = 2$. Repartindo igualmente 8 dezenas entre 4 alumnos, cada um recebe 2 dezenas.

2 d. é a quarta parte de 8 d., ou um quarto de 8 d. são 2 d.

8) Quanto é a quarta parte de 8, 4, 80, 40, 400, 800?
Quanto é um quarto de 20, 40, 80, 200, 400, 800?
Quanto é um quarto de 16, 20, 12, 24, 40, 36, 28, 32?

Fonte: Büchler (1924)

Segundo o autor um dos erros cometidos no ensino de aritmética era a utilização do modo abstrato. Como alternativa Büchler (1924) propõe aos professores utilizarem situações cotidianas, exibição real de objetos e noções concretas na qual associava os conceitos aritméticos aos vivenciados pelas crianças.

Para Büchler (1924), neste volume, o ensino deveria estar centrado nos sentidos da criança, entre eles a visão como meio de despertar o interesse.

Do ponto de vista do elemento *sequência* verificada na obra de Büchler (1924) os problemas seriam meios para exercitar aquilo que fora ensinado. Sendo assim, após a observação de ilustrações e do próprio corpo e dos objetos ao redor, e relacioná-los com algarismos, os problemas são propostos ao final do tópico.

Ao verificar o elemento *significado* nos problemas observamos que eles são apartados das situações cotidianas/ficcionais, ou seja, se essas temáticas foram utilizadas para observar as ilustrações e contar, elas já não são necessárias para quem resolve problemas. Na maioria das vezes aparecem sem enunciados e quando há a presença deles não remetem à alguma situação, tal como “Quanto é a metade de 4[...] (Büchler, 1924, p. 117).

A *graduação* nessa obra pode ser observada do modo como Büchler (1924) apresenta os problemas seguindo um nível de dificuldade: aumento progressivo dos números (unidade/dezena/centena/milhar), aumento das quantidades de problemas e a ordenação das operações (soma e subtração; multiplicação; divisão a partir da comparação com a subtração).

OS PROBLEMAS E A ARITMÉTICA SOB MEDIDA

O livro *Nossa Aritmética, 3º ano* de *Alfredina de Paiva e Souza*, publicado em 1937, foi categorizada como pertencente à uma *aritmética sob medida* por Pinheiro (2017).

Nesse livro Souza (1937) organizou os conteúdos rompendo com a ordem lógica da aritmética propondo atividades que se relacionavam com os conteúdos, a partir de jogos, adivinhações e problemas a serem criados pelos alunos. Um exemplo pode ser observado no índice no qual os títulos dos capítulos não remetem aos conteúdos, mas sim à uma temática de possível interesse infantil (Pinheiro,2017).

Ao longo do texto há uma conversa contínua entre autora e leitores, no qual eles são convidados a participarem das atividades propostas. Ao professor Souza (1937) sugere que ele torne natural as situações propostas no livro, ressaltando que as atividades tinham o objetivo de despertar os interesses infantis.

Figura 4: Páginas 147 da obra *Nossa Aritmética 3º ano*



Fonte: Souza (1937)

No capítulo intitulado *A feira* a ilustração (Figura 4) tinha como função trazer à memória características desse lugar de compras, não sendo utilizada para resolver exercício ou problema. As propostas unem à essa temática os seguintes tópicos: as quatro operações, o sistema monetário, as medidas de capacidade e massa, divisões e multiplicações por 10, 100 e 1000, sólidos geométricos, frações e noções de lucro.

Souza (1937) nas 23 páginas sobre a feira propõe todos esses tópicos por meio de uma situação do cotidiano e que também poderia ser vivenciada na escola. Essa prática da feirinha parece ter sido bastante utilizada visto a menção em relatórios produzidos pelos delegados de ensino sobre as escolas primárias entre 1930 e 1945 (Ramos, 2016).

Outro exemplo pode ser lido das páginas 70 até a 73. Souza (1937) explora a partir da temática *Papelaria* questões relacionadas à compra e venda, tais como troco, total gasto, sistema monetário, e a planificação e a construção de um sólido representando o prédio da papelaria. A autora também solicita que os alunos inventem três problemas sobre compra e venda. A seguir apresenta uma sistematização de como resolver um problema:

Para resolver um problema: A) Leia com atenção para compreender. B) Veja o que o problema pede. C) Leia outra vez para ver que é que o problema dá. D) Faça as contas necessárias. E) Verifique se a resposta achada está de acordo com a pergunta do problema. (Souza, 1937, p. 74, grifos do autor)

Nesse trecho percebemos que atenção, leitura e a coerência entre pergunta e resposta são elementos importantes para a resolução de problemas segundo Souza (1937). Isso contrasta com os testes sobre as quatro operações sugeridos ao longo do livro, que dão ênfase na velocidade e na quantidade de acertos. Todos os problemas sugeridos foram a partir de uma temática, iniciando com os de soma e subtração, acrescidos ao de multiplicação e divisão.

Ao observar o elemento *sequência* na obra de Souza (1937) os problemas apareciam para introduzir um conteúdo utilizando situações próximas do aluno, tal como a feira, a papelaria, entre outros, de modo a despertar o interesse. Percebe-se que a autora diferencia os problemas dos exercícios. Os problemas estariam relacionados às situações possivelmente vivenciadas e/ou observadas pelos alunos e exigiram atenção para resolvê-los. Já os exercícios eram propostos por meio de brincadeiras antes dos testes, nos quais a velocidade era exigida.

Nessa obra observamos que o *significado* dos problemas estava atrelado a temáticas próximas do cotidiano tal como a feira, entre outras, possibilitando que inventassem os seus próprios problemas. Observamos que a *gradação* dos problemas utilizada pela autora seguia alguns preceitos: ordenação das operações (soma e subtração; multiplicação; divisão) e a utilização do sistema monetário, medidas de comprimento, massa e capacidade.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Nas obras de Büchler (1924) e Souza (1937) observamos a presença de problemas aritméticos que podem ser analisados a partir dos elementos sequência, significado e gradação (Morais; Bertini; Valente, 2021).

Verificamos nesses livros escolares a modificação desses elementos a partir de novos ideários pedagógicos que circulam a cada tempo.

A obra de Büchler (1924) caracterizada como *aritmética intuitiva* por Oliveira (2017) dá aos problemas uma finalidade de exercitar o que foi ensinado, desvinculado das situações cotidianas, seguindo um nível de dificuldade com o aumento dos números, da quantidade de problemas/exercícios e das operações fundamentais (soma, subtração, multiplicação e divisão).

Em Souza (1937) os problemas aritméticos, numa perspectiva de aritmética sob medida (Pinheiro, 2017), aparecem como meios para introduzir um tópico do conteúdo de modo a despertar o interesse da criança a partir de situações cotidianas possíveis, no qual a ordenação das operações (soma e subtração; multiplicação; divisão) e a utilização do sistema monetário, medidas de comprimento, massa e capacidade conseguem reunir esses objetivos.

REFERÊNCIAS

- Bertini, L.F. & Souza, A. F. (no prelo) *Mas afinal o que são problemas? Uma análise histórica sobre mudanças em definições, finalidades e tipologias*. ReEnCiMa, São Paulo.
- Büchler, G. A. (1924) *Aritmética Elementar*. Livro I. 2. ed. São Paulo e Rio de Janeiro: Weiszflog Irmãos.
- Hofstetter, R., & Valente, W. R. (2017). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores*. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física.

- Morais, R.S. Bertini, L.F, Valente, W.R. (2021) *A matemática do ensino de frações: do século XIX à BNCC*. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física.
- Oliveira, M. A. (2017) *A aritmética escolar e o método intuitivo: um novo saber para o curso primário (1870 – 1920)*. (Tese em Ciências). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo.
- Pinheiro, N. V. L. (2017) *A ARITMÉTICA SOB MEDIDA: a matemática em tempos da pedagogia científica* (Tese em Ciências). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo.
- Ramos, B. L. (2016) *A Pedagogia Científica e o ensino dos saberes elementares matemáticos nos primeiros anos escolares: uma análise dos Relatórios das Delegacias de Ensino do Estado de São Paulo (1930 – 1945)*. (Mestrado em Ciências). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo.
- Souza, A. de P. (1937) *Nossa Aritmética 3º. Ano*. Porto Alegre: Livraria do Globo.
- Valente, W.R. (2017). *A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: os saberes para a formação do educador matemático*. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (pp. 201-228, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.

O RECORTE HISTÓRICO DE UM CONTEÚDO ESCOLAR: SISTEMAS DE EQUAÇÕES E AS PROPOSTAS DE PROBLEMAS EM DOIS LIVROS DIDÁTICOS (1930-1950)

HISTORY OF A SCHOOL CONTENT: SYSTEMS OF EQUATIONS AND PROBLEM PROPOSALS IN TWO TEXTBOOKS (1930-1950)

Célio Moacir dos Santos¹

Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo

Thiago Campos Magalhães²

Instituto Federal do Espírito Santo

José Carlos Thompson da Silva³

Instituto Federal do Espírito Santo

RESUMO

O artigo aqui tratado diz respeito à análise de livros didáticos com o fim de seguir o trajeto histórico percorrido por um conteúdo escolar de Matemática. Apresentamos uma análise do conteúdo de sistemas de equações lineares presentes em dois livros didáticos – Álgebra Elementar, de Antônio Trajano (1932) e Curso de Matemática, de Algacyr Maeder (1948) – e tem por objetivo verificar possíveis mudanças/continuidades provenientes das reformas Francisco Campos (1931) e Capanema (1942) na organização de tal conteúdo. Para tanto, recorre aos estudos referentes à história de um conteúdo escolar de André Chervel e a inclusão de determinadas categorias analisadas segundo Laurece Bardin. Os resultados apontam que houve mudanças não só na forma de abordagens de apresentação, mas também no quantitativo de problemas e nos métodos de resolução.

Palavras-chave: Matemática. Sistemas de equações lineares. Livro didático. História das disciplinas escolares. Reforma educacional.

ABSTRACT

The article dealt with here concerns the analysis of textbooks in order to follow the historical path traveled by a school content in Mathematics. We present an analysis of the content of linear equation systems present in two textbooks – Elementary Algebra, by Antônio Trajano (1932) and Mathematics Course, by Algacyr Maeder (1948) – and aims to verify possible changes/continuities arising from the Francisco reforms Campos (1931) and Capanema (1942) in the organization of such content. For that, it resorts to studies referring to the history of a school content by André Chervel and the inclusion of certain categories analyzed according to Laurece Bardin. The results show that there were changes not only in the form of presentation approaches, but also in the quantity of problems and in the methods of resolution.

Keywords: Mathematics. Systems of Linear Equations. Textbook. History of School Subjects. Educational Reform.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, PUC Minas. Professor, SEDU - ES, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Rua General Aristides Guaraná, 295, Centro, Aracruz, Espírito Santo, Brasil, CEP: 29190-050. E-mail: celio.msantos@educador.edu.es.gov.br

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, PUC Minas. Professor, IFES, Aracruz, Espírito Santo, Brasil. Rua José Carlos Albuquerque Barbosa, 233, Residencial Solar Bitti, Aracruz, Espírito Santo, Brasil, CEP: 29193-607. E-mail: thiago.magalhaes@ifes.edu.br

³ Doutor em Educação, UFES. Professor, IFES, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Rua do Suá, 85, Mata da Serra, Serra, Espírito Santo, Brasil. CEP: 29168-130. E-mail: jose.thompson@ifes.edu.br

INTRODUÇÃO

A análise de livros didáticos compreendidos entre 1930 e 1950 representa uma possibilidade de estudar um percurso histórico importante para o desenvolvimento da matemática escolar no Brasil. De que forma teriam os livros didáticos interpretado as deliberações das reformas provenientes desse período? O conteúdo de sistemas de equações lineares passou por algum tipo de modificação de uma reforma para outra? Essas são perguntas que podem ser feitas ao se tratar de livros didáticos de matemática, que ocupam um lugar de destaque, transformados em fontes de pesquisa histórica.

Em um texto já bem conhecido e transformado em referência para todo historiador das disciplinas escolares “História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa¹”, de André Chervel, salientou a relevância da utilização dos livros didáticos como fontes de pesquisa histórica. Para Bittencourt (2012), o livro didático pode apontar modos utilizados na divulgação de saberes e técnicas, com base nas propostas curriculares vigentes da época.

Neste sentido, esta pesquisa apresenta uma análise de problemas de Matemática envolvendo o conteúdo de sistemas de equações lineares com duas equações e duas incógnitas em dois livros didáticos de Matemática, compreendidos no período de 1930 a 1950. Esse recorte temporal é justificado pelas mudanças ocorridas na disciplina de Matemática provenientes das reformas Francisco Campos (1931) e Capanema (1942).

O CONTEXTO POLÍTICO-EDUCACIONAL DO PERÍODO DE 1930 A 1950: ALGUNS DESTAQUES

Em 1931, a reforma Campos, decretada pela Lei nº 19.890, de 18/04/1931, pretendia organizar todo o ensino secundário, de modo que unisse principalmente as Matemáticas (Aritmética, Álgebra e Geometria), pois elas ainda permaneciam separadas, com livros didáticos específicos. Os conteúdos foram unidos, assumindo o nome de apenas “Matemática” e passando a ser ensinada em todos os níveis de escolaridade. O Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, ainda destaca que:

Art. 10 - Os programas do ensino secundário, bem como as instruções sobre os métodos de ensino, serão expedidos pelo Ministério da Educação e Saúde Pública e revistos, de três em três anos por uma comissão designada pelo Ministro e à qual serão submetidas as propostas elaboradas pela Congregação do Colégio Pedro II. [...]

Art.12 § 2º Os programas de ensino destes cursos, organizados e expedidos nos termos do art. 10, serão idênticos aos do Colégio Pedro II (Brasil, 1931).

Cabe destacarmos o professor de Matemática do Colégio Pedro II, Euclides

Roxo⁴, figura substancial para a estruturação da Reforma Campos, que deu início a alterações nos programas de ensino na instituição, aprovadas por sua congregação em 1928.

Roxo pode ser considerado o protagonista do primeiro movimento modernizador do ensino de matemática no Brasil. Ciente da reforma no ensino de matemática na Alemanha, liderada por Felix Klein (1849-1925), ele levou, para a Congregação do Colégio, a proposta alemã. Esta se orientava por realizar o ensino da Aritmética, Álgebra e Geometria – disciplinas distintas e trabalhadas separadamente – em uma única disciplina, a Matemática. Através do Decreto n. 18564, de 15 de janeiro de 1929, a reforma foi implementada no Colégio Pedro II (Zuin, 2016, p. 96).

Francisco Luís da Silva Campos, então ministro da Educação e Saúde, convida Euclides Roxo para atuar na Reforma Campos. Valente (2005) comenta que o fato de Roxo ser diretor do Colégio Pedro II lhe garantiria grande peso em qualquer reforma.

Com relação à Reforma Gustavo Capanema – homenagem a Gustavo Capanema Filho –, temos o Decreto-Lei nº 4.244, de 09 de abril de 1942, denominado Lei Orgânica do Ensino Secundário e Legislação, reorganizando-se novamente o ensino brasileiro, com a manutenção da divisão em dois ciclos, como o da Reforma Campos, mas com outra nomenclatura. O primeiro ciclo recebeu a denominação de curso Ginásial ou Ginásio e o segundo, de Curso Colegial. Também nesse período, entre os anos de 1942 e 1946, surgiram novas reformas, com a deliberação de portarias para a normatização do ensino agrícola, comercial, industrial, normal, primário e secundário. Santos (2017) reitera que ao longo desse período foram fixados decretos com o propósito de nortear as ações educativas nesses dois ciclos.

O quadro 1 configura os dois programas de ensino, possibilitando uma melhor compreensão das alterações realizadas na estruturação do conteúdo de sistema de equações nos campos da álgebra e da geometria. Nesse quadro temos duas nomenclaturas para o sistema escolar, a primeira, presente no programa de ensino de 1931, o Curso Fundamental (com cinco séries) e a segunda, no programa de ensino de 1942, o Curso Ginásial (com quatro séries)⁵.

⁴ “Euclides de Medeiros Guimarães Roxo nasce circunstancialmente em Aracaju, Sergipe, em 10 de dezembro de 1890, pois seu pai, engenheiro, viaja muito e realizava obras por todo o país. Em 1904, Euclides Roxo ingressa no Colégio Pedro II. A partir de 1915, Roxo torna-se professor substituto de Aritmética do mesmo Colégio. Roxo forma-se pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1916 e, três anos mais tarde, assume a cátedra de Matemática do Pedro II, substituindo Eugênio de Barros Raja Gabaglia, morto no mesmo ano”. (VALENTE, 2005, p. 89-90).

⁵ O conteúdo de sistemas de equações no Curso Fundamental está presente na 2ª série como mostra o Programa de Ensino de 1931. Esse mesmo conteúdo passa a ser tratado na 4ª série no Curso Ginásial como mostra o Programa de Ensino de 1942.

Quadro 1 – Programas de Ensino (1931 e 1942)

| Programa de Ensino para o ano de 1931 – 2ª série | Programa de Ensino para o ano de 1942 – 4ª série |
|--|--|
| <p>3 horas</p> <p>I - Iniciação geométrica Noção de ângulo e de rotação; ângulos adjacentes, complementares, suplementares, opostos pelo vértice. Medida dos ângulos. Uso do transferidor. Paralelas e perpendiculares; problemas gráficos sobre seu traçado. Triângulos: alturas, medianas e bissetrizes; soma dos ângulos internos e externos. Estudo sucinto dos quadriláteros. Noções sobre figuras semelhantes; escala. Medida indireta das distâncias. Razões entre lados de um triângulo retângulo. Seno, cosseno e tangente de ângulo agudo. Uso de tabelas de senos, cossenos e tangentes naturais.</p> <p>II - Aritmética e Álgebra Noção de função de uma variável independente. Representação gráfica. Estudo das funções $y = a/x$; exemplos. Proporções e suas principais propriedades. Resolução de problemas sobre grandezas proporcionais. Porcentagens, juros, descontos (comercial), divisão proporcional, câmbio. Equações do 1º grau com duas incógnitas. Problemas. Interpretações das soluções negativas. <i>Sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas. Problemas.</i> Representação gráfica da função linear de uma variável. <i>Resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas.</i> Divisão algébrica. Expoente zero. Expoente negativo. Decomposição em fatores. Frações algébricas. Simplificações.</p> | <p>Álgebra Unidade I – Equações e desigualdades do 1º grau: 1. Coordenadas cartesianas no plano; representações gráficas. 2. <i>Resolução e discussão de um sistema de duas equações com duas incógnitas.</i> 3. <i>Resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas; interpretação gráfica da discussão.</i> 4. Resolução de desigualdades do 1º grau com uma ou duas incógnitas. 5. Problemas do primeiro grau: fases da resolução de um problema; generalização; discussão das soluções.</p> <p>Unidade II – Números irracionais: 1. Grandezas incomensuráveis, noção de número irracional; operações. 2. Raiz n-ésima de um número; radicais; valor aritmético de um radical. 3. Cálculo aritmético dos radicais. 4. Frações irracionais; casos simples de racionalização de denominadores.</p> <p>Unidade III – Equações do 2º grau: 1. Existência das raízes no campo real; resolução. 2. Relações entre os coeficientes e as raízes; sinal das raízes. 3. Composição da equação dadas às raízes; aplicação de sistemas simples do 2º grau. 4. Problemas do 2º grau.</p> <p>Geometria dedutiva Unidade IV – Linhas proporcionais; semelhança: 1. Pontos que dividem um segmento numa razão dada; definição de divisão harmônica. 2. Segmentos determinados sobre transversais por um feixe de paralelas. 3. Linhas proporcionais no triângulo; propriedades das bissetrizes de um triângulo; lugar geométrico dos pontos cuja razão das distâncias a dois pontos fixos é constante. 4. Semelhança de triângulos; semelhança de polígonos. 5. Construções geométricas.</p> <p>Unidade V – Relações métricas nos triângulos: 1. Relações métricas no triângulo retângulo. 2. Altura de um triângulo equilátero e diagonal do quadrado.</p> <p>Unidade VI – Relações métricas no círculo:</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>1. Linhas proporcionais no círculo. 2. Construções geométricas.</p> <p>Unidade VII – Polígonos regulares: 1. Propriedades dos polígonos regulares; expressão do ângulo interno. 2. Construção e cálculo do lado do quadrado do hexágono regular, do triângulo equilátero e do decágono regular convexo. 3. Cálculo dos apótemas dos mesmos polígonos. 4. Lado do polígono de $2n$ lados em função do de n lados. Semelhança de polígonos regulares. 6. Construções geométricas.</p> <p>Unidade VIII – Medição da circunferência: 1. Comprimento de um arco de círculo. 2. Razão da circunferência para o diâmetro. 3. Expressões do comprimento da circunferência e de um arco; o radiano.</p> <p>Unidade IX – Áreas planas: 1. Medição das áreas das principais figuras planas. 2. Relações métricas entre as áreas; áreas de polígonos semelhantes. Teorema de Pitágoras.</p> |
|--|--|

Fonte: Vechia e Lorenz (1998, p. 336 e 356, grifos do autor).

Ao confrontarmos o programa de Matemática de 1931 com o de 1942, percebemos uma densidade maior de conteúdos no segundo programa. Ainda no segundo programa, em se tratando do conteúdo de sistemas de equações, nota-se uma inserção do termo discussão da solução, bem como sua interpretação gráfica.

Como mencionado no Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, os programas de ensino eram baseados em conformidade com os programas do Colégio Pedro II, de 1931. De acordo com Souza (2012), essa instituição preconizava que o ensino deveria ser tratado de forma gradativa, ou seja, deveria haver uma escala de complexidade. Com relação ao ensino da Álgebra, constatou-se que os dois programas já previam o ensino dos conteúdos em etapas gradativas de complexidade.

METODOLOGIA

A fim de entendermos os assuntos que envolvem sistema de equações lineares com duas equações e duas incógnitas e que permeiam os problemas nos livros didáticos, elencamos certas categorias para analisar dois livros: a Álgebra Elementar, de Antônio Trajano, em sua 15ª edição, publicada em 1932, e o Curso de Matemática, de Algacyr Munhoz Maeder, 4ª edição, com publicação em 1948.

O primeiro foi escolhido por ser considerado, segundo Zuin (2011) e Santos (2017), um autor extremamente importante, com vários livros reimpressos durante décadas, até mesmo após seu falecimento, que ocorreu em 1921. De acordo com Pfromm Neto, Dib e Rosamilha (1974), esse autor teve um de seus livros publicado por aproximadamente 75 anos, um feito realmente considerável, confirmando a relevância desse autor na pesquisa.

O segundo foi um autor que publicou 28 livros de Matemática para o ensino escolar brasileiro. De acordo com Longen (2007), Algacyr Munhoz Maeder iniciou suas publicações em 1928, ainda na época dos compêndios, com edições que permaneceram até por volta de 1962.

Para a análise, utilizamos como referencial metodológico e como meio de sistematização e elaboração de categorias a Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin. Para Bardin (2011), a Análise de Conteúdo significa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

De acordo com Bardin (2011), a classificação de elementos em categorias trabalha o processo de investigação, em que se tenta encontrar elementos comuns ou não.

Nas análises posteriores, para uma melhor adequação ao propósito da pesquisa, trataremos como problemas matemáticos todas as atividades presentes nos livros didáticos analisados relacionados ao conteúdo de sistemas de equações.

Para alguns autores, existe uma distinção entre exercícios e problemas. Romanatto (2012) aponta que exercícios são atividades que demandam aplicação de fórmulas; já para Onuchic (1999), problemas são algo que não sabemos como fazer até então, mas que estamos interessados em resolver.

Neste trabalho não nos ateremos a essa discussão por não ser o objetivo do estudo. Tratamos todas as atividades envolvendo sistema de equações como problemas matemáticos, ou, simplesmente, problemas em nosso processo de análise.

Buscando a compreensão do contexto histórico com base em Chervel (1990), entendemos ser necessário e oportuno fazer tal investigação por causa da questão central da pesquisa: quais as possíveis mudanças ocorridas no conteúdo de sistemas de equações lineares, mais precisamente nos problemas matemáticos, em dois livros didáticos, na

conjuntura político-educacional ocorrida no período de 1930 a 1950? Os objetivos dessas análises foram os seguintes: 1) identificar o quantitativo de problemas matemáticos do conteúdo de sistema de equações; 2) verificar os problemas de sistemas de equações com relação ao método de solução; 3) identificar o tipo de solução presente nos problemas; 4) constatar a abordagem realizada pelos autores nos problemas como sendo algébrica e/ou geométrica.

Seguindo princípios teóricos de Chervel (1990), e com base em Bardin (2011), traçamos as seguintes categorias de análise dos problemas matemáticos sobre o sistema de equações nos livros analisados:

- 1) **Critérios de identificação dos problemas**
 - a) Análise por capítulo
- 2) **Critério de análise da estrutura dos problemas**
 - a) Equações independentes
 - b) Equações simultâneas
- 3) **Critérios de identificação do método de resolução**
 - a) Eliminação por adição
 - b) Eliminação por comparação
 - c) Eliminação por substituição

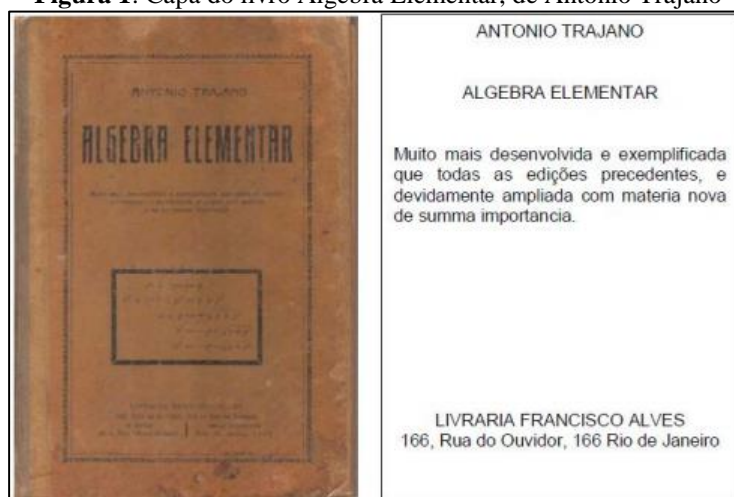
Com ênfase nessas categorias, demos prosseguimento à análise dos livros didáticos. Sob essa perspectiva, centralizamos a nossa pesquisa na história de um conteúdo escolar, mais especificamente nos problemas envolvendo o conteúdo de sistemas de equações.

ANÁLISE DOS LIVROS

Ao iniciarmos a nossa pesquisa com o livro *Álgebra Elementar*, de Trajano (1932), em sua 15ª edição, nos deparamos com a década de 1930. Segundo Romanelli (2013), até esse momento, a educação brasileira se organizava de forma distanciada de um sistema central, não havendo uma política pública nacional, cada Estado se organizava de forma particular. Já para Santos (2017), o Livro *Álgebra Elementar*, de Trajano (1932), não atende a todas as determinações da Reforma Francisco Campos e, também, não atende amplamente ao Programa de Ensino do Colégio Pedro II. Mas a forma de se trabalhar com o grau de complexidade, pretendido pelo Programa, encontra-se presente no livro.

Ainda cabe a observação de que como Trajano faleceu em 1921, antes da Reforma Francisco Campos, possivelmente as alterações realizadas na 15ª edição do livro foram feitas pelos editores, os quais não adequaram à obra aos princípios da Reforma, pois, como se pode observar na capa do livro do autor Antônio Trajano (figura 1), prevalece o título “Álgebra Elementar”, ou seja, ainda não estava em conformidade com a legislação de 1931 que preconizava a unificação dos ramos (Aritmética, Álgebra e Geometria).

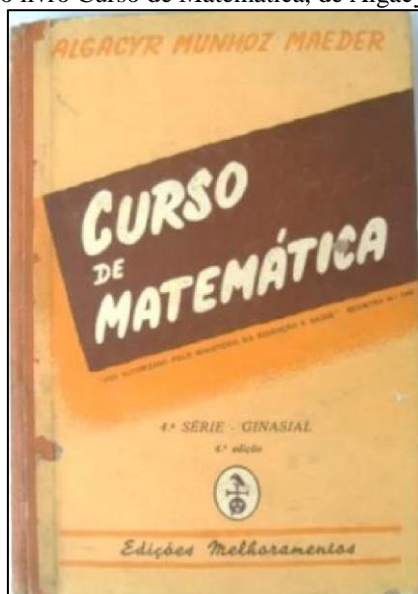
Figura 1: Capa do livro Álgebra Elementar, de Antônio Trajano



Fonte: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104463>>

Diferente do livro de Trajano, o livro de Algacyr Maeder, publicado em 1948, já destaca o título “Curso de Matemática”, o que demonstra conformidade com o decreto de 1931 na construção da unificação dos conteúdos matemáticos, como se observa na figura 2.

Figura 2: Capa do livro Curso de Matemática, de Algacyr Munhoz Maeder



Fonte: Acervo do autor

O livro de Maeder (1948) compreende o período em que Gustavo Capanema exerceu a função de Ministro da Educação e foi, segundo Aranha (1996), a época das chamadas Leis Orgânicas, dos decretos-leis, com o intuito de reformar o ensino.

Segundo Longen (2007), o “Curso de Matemática” estava em conformidade com os programas oficiais de Matemática, porém, constatamos que, no livro, não há problemas envolvendo resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas nem a discussão da interpretação gráfica. Após realizarmos uma análise comparativa do programa de ensino de 1942, apresentada no livro Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira (1850-1951) dos autores Vechia e Lorenz (1998), verificamos que o livro não atendia às exigências em sua totalidade.

PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS LIVROS DIDÁTICOS: CATEGORIAS E ANÁLISES

Concernente à disciplina escolar, Chervel (1990) relaciona alguns itens que ele considera integrantes do conteúdo de uma determinada disciplina: a) o modo como o tema é abordado; b) os tipos de exemplificações de diferentes problemas sobre um determinado tópico; e c) os exercícios como um dos núcleos da disciplina, ou seja, uma prática indispensável na consolidação do conteúdo escolar.

Nesta seção, apresentamos uma análise de problemas matemáticos do conteúdo de sistemas de equações dos livros de Trajano (1932) e Maeder (1942) com base nas classificações estabelecidas. Iniciamos a apresentação e a análise dos dados pelo quantitativo de problemas encontrados; em seguida, destacamos o método de resolução, também identificamos os tipos de solução presentes nos problemas e, por fim, detalhamos a abordagem realizada pelos autores nos livros didáticos.

QUANTIDADE DE PROBLEMAS E MÉTODO DE RESOLUÇÃO

Começamos o levantamento pelo livro de Antônio Trajano e, em seguida, pelo de Algacyr Maeder; depois das análises, organizamos o quadro 2 que mostra o quantitativo de problemas em cada livro de acordo com as classificações referentes ao método de resolução.

Quadro 2 – Quantitativo de problemas

| Livro | Método de redução ao mesmo coeficiente (adição) Explícito no enunciado | Método de eliminação por comparação Explícito no enunciado | Método de eliminação por substituição Explícito no enunciado | Sem especificar o método de resolução no enunciado | Problemas matemáticos para discutir a solução semelhante à proposta por Cramer | Quantidade de problemas matemáticos |
|-----------------------|--|--|--|--|--|-------------------------------------|
| Trajano (1932) | 12 | 6 | 6 | 16 | - | 40 |
| Maeder (1948) | - | - | - | 55 | 5 | 60 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

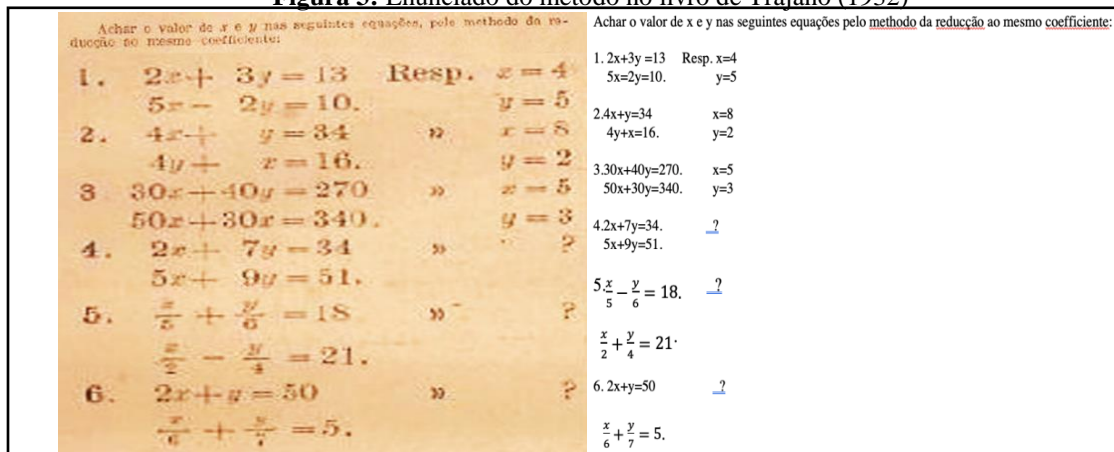
Ao analisar a quantidade de exercícios presentes nos livros didáticos, podemos destacar a relevância que o autor Antônio Trajano atribuiu ao método de redução com o mesmo coeficiente. Além disso, o autor apresenta três exemplos resolvidos para este método; já para os demais métodos, apenas um problema resolvido de cada.

Nota-se que Trajano (1932), inicialmente, estimula de forma explícita o uso de diferentes técnicas de resolução nos enunciados dos problemas, deixando os problemas sem especificações no enunciado do tipo de método mais para o final do capítulo. Maeder (1948), primeiramente, apresenta os métodos de resolução, e parece deixar o uso das técnicas à escolha discente, não especificando o uso deles nos enunciados.

Vale ressaltar que o autor Algacyr Maeder apresenta cinco problemas em que faz a discussão das soluções, o que não foi identificado no livro de Antônio Trajano; é possível que esse fato tenha ocorrido com a mudança do programa, em 1942.

Em se tratando do método de resolução dos sistemas, percebemos que tanto Trajano (1932) quanto Maeder (1948) utilizam em seus problemas matemáticos os três métodos: adição, substituição e comparação; aliás, Maeder (1948) acrescenta outro método, o qual se assemelha ao de Cramer. Na figura 3, apresentamos um problema do livro do autor Trajano (1932) cujo método de resolução está explícito no enunciado.

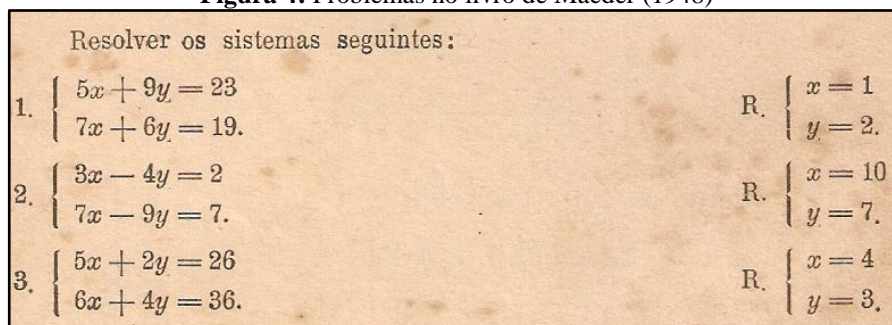
Figura 3: Enunciado do método no livro de Trajano (1932)



Fonte: Trajano (1932, p. 94)

O “methodo da redução ao mesmo coefficiente” presente no enunciado do problema até os dias atuais consta de livros didáticos e é denominado por método da adição. Na imagem, podemos destacar que o autor evidencia a solução dos três primeiros sistemas de equações, mas depois não é mais explicitado o resultado dos outros sistemas de equações; por outro lado, em todos os problemas propostos por Algacyr Maeder são atribuídas suas respectivas respostas, como se pode observar na figura 4.

Figura 4: Problemas no livro de Maeder (1948)



Fonte: Maeder (1948, p. 38)

Ao compararmos os problemas apresentados pelos dois autores (figuras 3 e 4), observamos que a estrutura em que os problemas são dispostos nos livros didáticos se assemelha, diferindo-se apenas quando Maeder (1948) dispõe as equações dentro do símbolo das chaves, conforme usamos nos dias atuais para identificar um sistema de equações.

TIPOS DE SOLUÇÃO

Realizamos um levantamento nos dois livros didáticos com o propósito de verificar os possíveis tipos de solução (única, infinita e sem solução) usados nos

problemas pelos autores. No findar das análises, constatou-se que no livro de Trajano (1932) havia apenas problemas em que as soluções eram únicas; já com relação ao livro de Maeder (1948), constatamos a presença de problemas que tratam de solução única, em maior quantidade, e a de problemas sobre sistemas indeterminados; não identificamos sistemas lineares sem solução, como se pode ver no quadro 3.

Quadro 3 – Tipos de solução

| Livro | Solução única | Infinitas soluções | Sem solução |
|-----------------------|---------------|--------------------|-------------|
| Trajano (1932) | 40 | - | - |
| Maeder (1948) | 57 | 3 | - |

Fonte: Elaborado pelos autores

O quadro 3 deixa evidente que, no período estudado, tanto Trajano (1932) quanto Maeder (1948) deram maior ênfase aos problemas de sistemas que continham solução única; em contrapartida, podemos perceber que o autor Algacyr Maeder, nos três problemas que propõem a discussão da solução, sugere no enunciado o uso de atribuição de valores aos parâmetros que tornam o sistema indeterminado (vide a figura 5).

Figura 5: Discussão de um problema

5. Que valores se devem dar a m e n para que o sistema

$$\begin{cases} mx + ny = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

seja indeterminado?

R. $\begin{cases} m = 15 \\ n = -10 \end{cases}$

Fonte: Maeder (1948, p.48)

Temos, assim, mais uma evidência de que o autor tinha a preocupação em atender ao Programa de 1942 que previa não só a resolução, mas também a discussão de um sistema de equações em função de parâmetros desconhecidos.

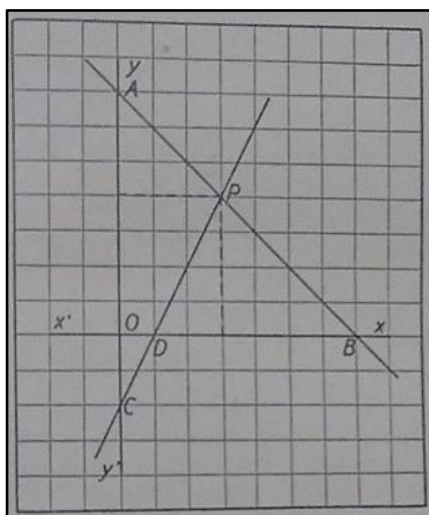
ABORDAGEM ALGÉBRICA E GEOMÉTRICA

Em uma análise mais específica na qual se pretendia averiguar quais eram os tipos de abordagens desses dois autores com relação ao conteúdo de sistemas de equações,

verificou-se que ambos preconizavam a resolução dos problemas em sua forma algébrica, ou seja, via processos de resolução. Vale ressaltar que no livro de Maeder (1948) encontramos abordagens geométricas (representação gráfica das equações) em exemplos, mas não nos problemas propostos.

A seguir, apresentamos, tratado pelo autor, o único problema que articula a abordagem algébrica com a representação geométrica. (Figura 6).

Figura 6: Representação geométrica



Fonte: Maeder (1948, p. 48)

Na solução geométrica tratada no problema resolvido $\{x + y = 7 \quad 2x - y = 2\}$, o autor trabalhou com as duas equações relativamente a y, encontrando os pontos A(0,7) e B(7,0) para a primeira equação e os pontos C(0,-2) e D(1,0) para a segunda equação; em seguida, representou esses pontos no plano cartesiano e traçou as retas, verificando que elas concorrem no ponto P(3,4), que é a solução do sistema.

ALGUMAS CONSTATAÇÕES

Iniciamos nossas considerações finais respondendo à pergunta central: quais as possíveis mudanças ocorridas no conteúdo de sistemas de equações lineares, mais precisamente nos problemas matemáticos, em dois livros didáticos com a conjuntura político-educacional ocorrida no período de 1930 a 1950?

Conforme as categorias tratadas nesse trabalho podemos verificar que além de mudanças na forma de organização da apresentação dos métodos relacionados aos problemas matemáticos propostos pelos autores, houve a inserção da discussão de solução do sistema; outra mudança foi o surgimento de uma nova proposta de resolução que se assemelha à Regra de Cramer.

Em relação ao quantitativo de problemas matemáticos do conteúdo de sistema de equações, notou-se um aumento de um autor para o outro; os tipos de soluções presentes nos problemas evidenciaram que, ainda de forma tímida, o surgimento de problemas envolvendo infinitas soluções; por fim foi possível constatar que a abordagem algébrica prevaleceu em detrimento da geométrica.

O período de análise dos livros em questão é importante, pois para a educação houve mudanças significativas na legislação, com leis que atuaram de maneira a influenciar no processo de elaboração do livro didático e conseqüentemente da Matemática.

Com relação ao ensino da Álgebra, constatou-se nos dois programas que os conceitos e processos matemáticos eram apresentados gradativamente: dos que exigiam soluções mais simples aos que exigiam soluções mais complexas, por sucessivos graus de dificuldade.

Acreditamos que nossa investigação aponta possibilidades e desafios para outras pesquisas referentes ao conteúdo de sistemas de equações lineares em livros didáticos que vivenciaram outros recortes temporais focalizando os processos de resolução.

REFERÊNCIAS

Aranha, M. L. A. *História da educação*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

Bardin, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

Bittencourt, C. M. F. Livros didáticos entre textos e imagens: In: BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. (Org.). *O saber histórico em sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2012.

Brasil. Decreto-Lei n. 4.244 de 9 de abril de 1942. Lei Orgânica do Ensino Secundário. *Diário Oficial*, Rio de Janeiro. 10 de abril de 1942. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/5_Gov_Vargas/decreto-lei%204.244-1942%20reforma%20capanema-sino%20secund%20rio.htm>. Acesso em: 11 mar. 2020.

Brasil. Portaria Ministerial s/n de 30 de junho de 1931. Dispõe sobre os programas do curso fundamental do ensino secundário e instruções metodológicas. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, ano LXX, n. 178, p.12412, 30 jul. 1931.

Chervel, A. *História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa*. Teoria & Educação, Porto Alegre, n. 2, p. 177-229, 1990.

- Longen, A. *Livros didáticos de Algacyr Munhoz Maeder sob um olhar da educação matemática*. 2007. 405 f. Tese (Doutorado) - Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- Maeder, A. M. *Curso de Matemática: 4ª série ginásial*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1948.
- Onuchic, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática*. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p. 199-218.
- Pfromm neto, S.; DIB, C. Z.; ROSAMILHA, N. *O livro na educação*. Rio de Janeiro: Primor/INL, 1974. p. 153-204
- Romanatto, M. C. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012.
- _____. *O livro didático: alcances e limites*. Encontro paulista de matemática, v. 7, 2004.
- Romanelli, O. O. *História da Matemática no Brasil*. 39 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- Santos, C. M. *Sistemas de equações lineares: uma análise de livros didáticos publicados no Brasil (1930 a 1970)*. 2017. 217f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2017.
- Souza, S. C. S. O curso fundamental da reforma Francisco Campos: um olhar sob as instruções pedagógicas do programa de matemática de 1931. *Revista HISTEDBR On-Line*, v. 12, n. 46, p. 325-346, 2012.
- Trajano, A. B. *Algebra elementar*. 15. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1932.
- Valente, W. R. História: Euclides Roxo e a História da Educação Matemática no Brasil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 1, p. 89-94, 2005.
- Vechia, A.; LORENZ, M. *Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira (1850-1951)*. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.
- Zuin, E. S. L. Euclides Roxo: pelos caminhos da Metrologia. *Caminhos da Educação Matemática em Revista/On-line*, v. 5, n. 1, p. 93-105, 2016.
- Zuin, E. S. L. Sistema métrico decimal em um best-seller de António Trajano. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Recife, PE. Anais... (CD-ROM). Recife: UFPE / CIAEM, 2011. 1v.



ISBN: 978-980-7839-02-0



A PRESENÇA FEMININA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI (2001-2019)

FEMALE PRESENCE IN THE MATHEMATICS DEGREE AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO JOÃO DEL-REI (2001-2019)

Paulo Henrique Apipe Avelar de Paiva¹

Universidade Federal de Minas Gerais

Maria Laura Magalhães Gomes²

Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Este texto focaliza a participação feminina na formação de professores na licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei entre os anos de 2001 e 2019. Trabalhando com as concepções da História do Tempo Presente e da História Oral, reunimos documentos institucionais sobre o curso, bem como analisamos o testemunho de duas professoras que têm participado diretamente dele. Usamos os documentos para investigar como se deu essa participação em três questões importantes na formação de professores: a criação do curso, a condução das disciplinas específicas de formação de professores e a administração acadêmica. Foi possível constatar que, embora as professoras tivessem apoio de um grupo de professores, o projeto do curso foi elaborado, em sua maior parte, por uma mulher, e a área de Educação Matemática e a formação de professores foram conduzidas, praticamente todo o tempo, por mulheres. Do mesmo modo, a administração acadêmica do curso foi entregue aos cuidados das professoras, mesmo com sua sobrecarga de trabalho em outras frentes, com exceção de alguns poucos momentos.

Palavras-chave: Formação de professores de Matemática. Participação feminina. História da Educação Matemática. Universidade Federal de São João del-Rei. Gênero.

ABSTRACT

This paper focuses on female participation in teacher training in Mathematics at the Federal University of São João del-Rei between 2001 and 2019. course, as well as we analyze the testimony of two teachers who have directly participated in it. We used the documents to investigate how this participation took place in three important issues in teacher education: the creation of the course, the conduct of specific disciplines for teacher education, and academic administration. It was possible to observe that, although the teachers had the support of a group of teachers, the course project was designed, for the most part, by a woman, and the area of Mathematics Education and teacher training were conducted practically all the time, by women. Likewise, the academic administration of the course was entrusted to the teachers, even with their work overload on other fronts, with the exception of a few moments.

Keywords: Mathematics teacher training. Female participation. History of Mathematics Education. Federal University of São João del-Rei. Gender.

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professor do Ensino Básico em Belo Horizonte, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Mal Esperidião Rosas, 153, São Francisco, Belo Horizonte, MG, Brasil, CEP: 31255-000. E-mail: apipep@yahoo.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Bolsista de Produtividade do CNPq. Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Coletor Celso Werneck, 174, apto 501, Santo Antônio, Belo Horizonte, MG, Brasil, CEP: 30350-010. E-mail: mlauramgomes@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Este trabalho focaliza a participação feminina na licenciatura em Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) entre os anos de 2001 e 2019. Mais especificamente, estudamos essa participação na formação oferecida pela licenciatura em Matemática da instituição. O curso de Matemática iniciou suas atividades em 2001, tendo recebido a primeira turma de alunos no ano seguinte, enquanto no ano de 2019 foi estabelecida a criação do curso de bacharelado em Matemática na instituição. Concomitantemente, realizou-se uma mudança estrutural na licenciatura, que precisou se adequar às Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores em nível superior e, também, para a formação continuada dos docentes em exercício³. Assim, esta pesquisa é de cunho histórico e está inserida no escopo da História do Tempo Presente, que propõe uma nova tarefa, “(...) a de encontrar a indeterminação do presente das sociedades passadas. Essa nova ambição leva a uma reavaliação da contingência, da pluralidade das possibilidades, da diversidade das escolhas possíveis dos atores” (DOSSE, 2012, p. 15). Para a tarefa, é indispensável a participação desses atores.

Outra importante singularidade da História do tempo presente é a importância de testemunhas em sua construção, ainda mais se definirmos os limites dessa história como tendo que coincidir com a copresença de seus atores, isto é, com a duração da vida humana. Pelo fato de ainda existirem testemunhas vivas dos fatos relatados, a transmissão de testemunhos tem um valor matricial (DOSSE, 2012, p.15)

Os sujeitos históricos envolvidos nesta investigação são professoras e professores que, de alguma forma, têm ligação com a licenciatura em Matemática e, especialmente, trabalham com formação de professores junto aos graduandos do curso. Buscamos em documentos institucionais indícios da participação de mulheres e nos debruçamos sobre entrevistas que duas docentes concederam para uma investigação acerca do curso.

A professora Romélia Mara Alves Souto e a professora Flávia Cristina Figueiredo Coura pertencem ao corpo docente do Departamento de Matemática e Estatística (Demat) da UFSJ e assinaram documentos em que autorizaram o estudo de suas narrativas, que são fontes historiográficas (GARNICA; VIANNA, 2019), uma vez que foram produzidas segundo as concepções da metodologia denominada História Oral, sobre a qual teceremos algumas considerações a seguir.

³ Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015.

METODOLOGIA

Assim como em outros trabalhos (PAIVA, 2016; PAIVA; GOMES, 2016), nos quais valorizamos especialmente as narrativas de testemunhas para a produção de fontes históricas, para esta investigação percebemos nas vozes de sujeitos que participaram do cotidiano do curso de Matemática da UFSJ, possibilidades de compreender a participação feminina na formação inicial de professores de Matemática da instituição. As entrevistas aqui analisadas foram planejadas como parte de um estudo sobre a história da formação de professores de Matemática da UFSJ entre os anos de 2001 e 2019, ainda em andamento⁴, e que não pretende focalizar, especificamente, questões de gênero. Todavia, a forma como o roteiro das entrevistas foi construído e as entrevistas foram conduzidas permite analisar questões relevantes para além daquela que guia o estudo principal. A História Oral, com os princípios e procedimentos que têm sido divulgados, discutidos e aperfeiçoados em diversos trabalhos⁵ do Grupo de História Oral e Educação Matemática (Ghoem) é a metodologia norteadora de nossa investigação.

Devido ao estado de emergência sanitária decorrente da pandemia provocada pela Covid-19, foi imperioso que as entrevistas das professoras Romélia e Flávia fossem realizadas remotamente, por meio de plataformas próprias para reuniões virtuais. Ainda assim, todos os cuidados metodológicos e éticos foram tomados. Feitas as entrevistas, transcrevemos os diálogos oriundos de seu registro audiovisual pela plataforma buscando a reprodução exata da linguagem dos colaboradores. Em um segundo movimento de tratamento das entrevistas gravadas, editamos a transcrição com vistas a produzir um texto adequado à norma culta da linguagem, suavizando as marcas mais pronunciadas da oralidade e organizando os parágrafos de acordo com os diversos assuntos abordados. Esse texto, que denominamos textualização das entrevistas, é o material para o qual dirigimos nossas análises e produzimos compreensões acerca do tema investigado.

A História Oral nos permite trabalhar com os testemunhos de modo a perceber o que os entrevistados têm a oferecer em suas subjetividades, seus pontos de vista, e nos conduz a valorizar o sujeito em suas singularidades sem, contudo, tomar os testemunhos como expressão da verdade ou considerar um único depoimento expressão única do passado. Para isso, é muito importante realizar o cruzamento das fontes orais com outras fontes históricas (GALVÃO; LOPES, 2010).

⁴ Referimo-nos à pesquisa de doutorado de Paulo Henrique Apipe, primeiro autor deste trabalho, orientado por Maria Laura Magalhães Gomes, a segunda autora.

⁵ Como exemplos, citamos Garnica e Martins-Salandim (2016) e Garnica e Vianna (2019).

Entende-se que a História Oral gera fontes historiográficas e que o pesquisador, ao analisar essas fontes, pode estabelecer uma versão acerca do contexto abordado pelas fontes (criando, portanto, outra fonte). Num trabalho analítico dessa natureza, uma grande variedade de recursos/fontes (e, conseqüentemente, de pontos de vista) é mobilizada além dos depoimentos orais. Os pontos de vista (as verdades do sujeito e das outras fontes disponíveis) são postos em diálogo, sem que uma fonte seja valorada de modo diferenciado, posto que cada um desses recursos abre a possibilidade de conhecer perspectivas alternativas, ainda que, não poucas vezes, conflitantes. (GARNICA; FERNANDES; SILVA, 2011, p. 237).

Essa metodologia que norteia este trabalho nos apresenta uma história em constante (re)construção e nos concede a possibilidade de unir à investigação empírica reflexões de ordem teórico-metodológica (AMADO; FERREIRA, 2006). O que pretendemos com nossas entrevistadas foi despertar suas memórias individuais em busca de visões e informações, estejam ou não apontadas em documentos escritos anteriormente produzidos. Ou seja, revisitamos acontecimentos já registrados e evidenciamos determinadas ausências, num movimento em busca da história. Nesse curso, é possível captar visões diversas de mundo, da instituição, da profissão e da formação docente. Concordando com Garnica e Souza (2012), buscamos estabelecer compreensões que se apresentam como possíveis cenários e consideram vozes por vezes destoantes.

Por meio da oralidade, a subjetividade do sujeito histórico é evocada para as análises das fontes orais (PORTELLI, 1991), que passam a nos dar pistas não apenas sobre o que foi realizado, mas, igualmente, possibilitam inferir o que os atores da história desejavam ou mesmo pensavam ter sido feito. Igualmente, é possível analisar o que arrazoavam fazer e o que esperavam ter feito.

Na esfera da Educação Matemática, a adoção da História Oral traz consigo efeitos importantes.

(...) optar pela História Oral, portanto, é optar por uma concepção de História e reconhecer os pressupostos que a tornaram possível. É inscrever-se num paradigma específico, é perceber suas limitações e suas vantagens e, a partir disso, (re)configurar os modos de agir de maneira a vencer as resistências e ampliar as vantagens. Portanto, não se trata simplesmente de optar pela coleta de depoimentos e, muito menos, de colocar como rivais a escrita e a oralidade. Trata-se de entender a História Oral na perspectiva de, face à impossibilidade de constituir “A” história, (re) construir algumas de suas várias versões, aos olhos dos atores sociais que vivenciaram certos contextos e situações, considerando como elementos essenciais, nesse processo, as memórias desses atores – via de regra negligenciados –, sem desprestigiar, no entanto, os dados “oficiais”, sem negar a importância de fontes primárias, de arquivos, de monumentos, dos tantos registros possíveis (GARNICA, 2006, p.89).

Ao nos debruçarmos sobre as narrativas de testemunhas de um fenômeno investigado, cabe-nos ter em mente que estamos diante das memórias de nossos entrevistados, as quais não recuperam o passado com exatidão. A rememoração do

passado acontece a partir de “recortes, seleções e construções” por meio dos quais a imaginação advém “a partir dos interesses, desejos e possibilidades do presente” (MELILLO; GOMES, 2021, p. 247). Em outras palavras, os pesquisadores que trabalham segundo a História Oral e que operam com a memória sabem que as reminiscências não chegam até eles de forma que possam ser consideradas conclusivas.

Eles sabem que o choque entre diferentes pontos de vista gera várias explicações possíveis para cada acontecimento e são responsáveis por admitir que todas as fontes não podem abranger todos os pontos de vista possíveis e sempre fornecerão uma noção parcial dos acontecimentos, situações ou realidades que desejam explicar ou entender. Pesquisadores que usam história oral sabem - e devem estar preparados para defender esta opção - que as fontes que constroem são únicas e parciais. (GARNICA; VIANNA, 2019, p. 2).

Ao chamarmos a atenção para alguns aspectos relacionados à participação feminina no curso de Matemática da UFSJ, é relevante buscar compreender as especificidades da memória masculina e feminina. Para Lopes (2011, p. 146) “(...) um gênero se constitui culturalmente em relação com seu Outro, em presença ou em ausência”, e a posição de Catani *et al.* (2000) acentua que a memória feminina está vinculada ao lugar ocupado pela mulher, suas funções, ou papéis, sociais e por outros fatores, que não o biológico.

Tendo em vista as considerações anteriores, passamos a destacar aspectos da participação feminina na formação de professores de Matemática da UFSJ, tomando como base os relatos das professoras Romélia Mara Alves Souto e Flávia Cristina Figueiredo Coura. Antes, entretanto, julgamos pertinente tecer breves considerações sobre a trajetória das duas docentes que, embora tendo iniciado suas trajetórias em períodos distintos, falam de um passado não tão distante.

UMA BREVE APRESENTAÇÃO DAS PROFESSORAS ROMÉLIA SOUTO E FLÁVIA COURA

Começamos por focalizar quem é professora há mais tempo, Romélia Souto. Ela graduou-se em Matemática na Universidade Federal de Juiz de Fora e, na mesma cidade onde estudou, iniciou sua vida profissional como docente da Educação Básica. Após se mudar para a cidade de São João del-Rei, acompanhando o marido, recém-aprovado em um concurso público para a Fundação de Ensino Superior de São João del-Rei⁶ (Funrei),

⁶ A Funrei foi uma fundação de ensino instituída em 1986 e entregue à administração da União, resultado da reunião de três instituições privadas da cidade que estavam à beira de encerrar as atividades devido a dificuldades financeiras. Posteriormente, a Funrei deu origem à UFSJ, a partir da Lei 10.425, de 19 de abril de 2002,

a professora resolveu complementar sua formação, cursando o mestrado em Educação Matemática no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (Unesp), no *campus* de Rio Claro, SP. Em 1997, Romélia defendeu sua dissertação e, segundo sua narrativa, cerca de seis meses após a conclusão do mestrado prestou concurso para professora no Departamento de Matemática e Estatística da Funrei e iniciou a carreira como docente universitária.

Durante algum tempo, desde seu ingresso na Funrei, a professora Romélia lecionou em vários cursos de graduação da instituição e, paralelamente, integrou o Núcleo de Professores de Ciências e Matemática (NPCM), que objetivava pensar a formação de professores das duas áreas e contava com a participação de professores da Funrei e das escolas da cidade. Dentre as atividades do NPCM, destacam-se encontros, cursos de capacitação, seminários e grupos de trabalho. À época, a formação institucional de professores de Matemática na Funrei se realizava exclusivamente no curso de Ciências - era uma licenciatura curta, pois concedia habilitação para lecionar Matemática e Desenho Geométrico nas séries finais do antigo 1º grau e abria a possibilidade de complementação para a docência no 2º grau (PAIVA, 2016).

A Funrei, por sua vez, estava em processo de expansão e almejava transformar-se em universidade federal. Para isso, precisa expandir suas atividades em várias frentes e, nesse sentido, a criação de novos cursos de graduação era amplamente incentivada por parte da administração da Fundação. A própria Romélia nos contou que

O diretor executivo da época, professor Mário Neto, ia pessoalmente [aos departamentos], e eu me lembro de falar comigo: “Romélia, cria um curso de Matemática para nós. Vamos criar.”

Após a criação do curso de licenciatura em Matemática⁷, em 2001, em que Romélia teve papel de destaque como uma das proponentes, a professora lecionou, em um primeiro momento de sua trajetória na licenciatura, no primeiro ano de funcionamento do novo curso. Logo depois, pois precisou se afastar para cursar o doutorado em Educação Matemática, na mesma instituição em que se titulara como mestre. Após quatro anos de afastamento, Romélia retornou à UFSJ em 2007 e, desde então, atuou ininterruptamente na formação de professores de Matemática da licenciatura da UFSJ. Foi ainda docente do programa de pós-graduação da mesma instituição e tem sua pesquisa voltada para a formação de professores e para a atratividade da carreira docente. Além disso, já ocupou

⁷ O funcionamento do curso foi autorizado pelo Ministério da Educação por meio da Portaria nº 2.210, de 11 de outubro de 2001.

cargos na administração do curso, em comissões, bem como orienta estágios, iniciações científicas e esteve à frente de diversos projetos que visavam a formação de professores.

A professora Flávia Coura, que atua há menos tempo na UFSJ, relatou-nos que cursou Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto e que ingressou na licenciatura sem a certeza de querer seguir na profissão. Ao perceber na docência uma possibilidade de deixar a profissão que exercia, definiu que se dedicaria à Educação Básica e assim iniciou sua carreira lecionando para esse nível de ensino. Após concluir a graduação, teve seu primeiro contato com a Educação Matemática em um curso de especialização, e em seguida decidiu continuar os estudos no nível de mestrado.

A pós-graduação *stricto sensu* de Flávia foi feita na Faculdade de Educação da UFMG e ela obteve o título de mestre em meados de 2008, num período de bonança para a educação pública federal brasileira, que, em um momento de expansão do Ensino Superior, proporcionou a abertura de novas vagas para docentes. Nesse ínterim, Flávia se inscreveu em concursos para a carreira universitária em algumas universidades mineiras. Foi aprovada na UFSJ e lá iniciou seu trabalho em 2009, como professora do Demat, em uma vaga docente destinada à área de Educação Matemática. Desde o primeiro ano de seu ingresso na Universidade, ela esteve vinculada à licenciatura em Matemática de várias formas - como professora, membro do colegiado de administração do curso ou sua vice-coordenadora.

Flávia iniciou seu doutoramento em 2014, na Universidade Federal de São Carlos, onde esteve até 2018, afastada de suas atividades docentes. Ao retornar, continuou vinculada à licenciatura em Matemática e, além de lecionar disciplinas da graduação, atua na administração acadêmica do curso, na orientação de alunos no estágio e em projetos voltados para a formação de professores de Matemática vinculados àquele curso⁸.

O curso de Matemática passou por duas reformulações curriculares até hoje - em 2011 e em 2019 - e a professora Flávia Coura integrou as comissões de reformulação em ambas as oportunidades. Ademais, suas preocupações de pesquisa estão diretamente relacionadas à formação de professores, com ênfase nas relações entre a formação inicial e a formação continuada.

As narrativas de Romélia e Flávia foram selecionadas para nosso estudo por ambas terem trajetórias distintas, mas que convergem em certos pontos, e porque, em grande parte, as duas pesquisam a formação de professores de Matemática, ainda que sob

⁸ No momento da escrita deste trabalho, a professora é a atual coordenadora do curso e a atual coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) da Matemática na UFSJ.

diferentes perspectivas. Os relatos das duas professoras iluminam a participação feminina no curso de licenciatura em Matemática da UFSJ no período 2001-2019, sob três aspectos: a criação, a condução das disciplinas específicas de formação de professores e a administração acadêmica.

A PARTICIPAÇÃO FEMININA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA UFSJ

Conforme afirmamos acima, o curso de Matemática da UFSJ foi autorizado pela Portaria no 2.210, de 11 de outubro de 2001, do Ministério da Educação. Contudo, antes do início das atividades, a professora Romélia disse que a Funrei, com vistas à transformação em universidade federal, incentivava a abertura de novos cursos. Dessa forma, ela foi estimulada pelo diretor acadêmico da instituição, professor Mário Neto, a encabeçar a criação do curso de Matemática na instituição. Romélia assumiu essa tarefa e, segundo seu relato, o NPCM se mostrou um importante aliado para planejar o curso, tanto pelo subsídio teórico que propiciava, quanto pela necessidade evidenciada no contato com os professores da Educação Básica de São João del-Rei.

A partir da experiência do NPCM, tive mais subsídios e mais condições de começar a pensar a questão da licenciatura, porque eu via a necessidade, na lida com os professores da rede, de criar a licenciatura em Matemática na antiga Funrei. Além disso, queria ampliar o meu trabalho no curso de Ciências, porque não era interessante só ficar lecionando Matemática em outros cursos.

Outro fator era a extinção, cada vez mais iminente, da licenciatura em Ciências, com o advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996. Havia ainda a consciência, entre os professores, sobre a necessidade de um lugar específico para formar professores de Matemática na instituição.

Inicialmente, seis docentes do Demat estiveram envolvidos com a criação do curso. Em nível departamental, foi formada uma comissão para estudar a viabilidade da criação do curso na região. Os professores participantes foram: José do Carmo Toledo, Francinildo Nobre Ferreira, Mario Wilian Dávila Dávila, Peter de Matos Campos, Milena Spegiorin Moreno Gomes, além da própria Romélia Souto. Analisando o primeiro projeto pedagógico do curso, datado de 3 de setembro de 2002, verificamos que assinam o documento os professores Romélia - como presidente do colegiado, Francinildo - como vice-coordenador, Toledo - como membro docente do Demat - e Maria Rita Rocha do Carmo - também como membro docente do Demat. Esta última não foi mencionada por Romélia como participante do grupo inicial.

De todos os docentes do Departamento que atuavam no momento inicial de criação do curso, apenas uma tinha formação específica em Educação Matemática e, conseqüentemente, foi designada para planejar a formação de professores por ocasião da elaboração do primeiro projeto do curso. É possível perceber essa tendência na fala de Romélia, que atribuiu a si toda a carga de trabalho relacionado à formação de professores.

Nós, que criamos o curso, tivemos que carregar esse piano nas costas por uns dez anos nos virando entre nós mesmos, mesmo sendo poucos. (...) A única pessoa da área de Educação Matemática e que, portanto, tinha alguma formação ligada à formação de professores, era eu. Havia a dificuldade de conduzir práticas de ensino, estágio supervisionado, criar e produzir programas de extensão logo quando tudo começou. Éramos sempre os mesmos professores que se envolviam com essas coisas e a gente ficava sobrecarregada. Tudo o que aparecia e tinha a ver com a formação de professores, nós tínhamos que dar conta. (...) Já chegamos a perder algumas oportunidades, alguns programas financiados pelo governo federal, porque não tínhamos mais condições de abarcar tanta coisa por sermos poucos e sempre os mesmos nas linhas de frente.

A presença única de Romélia como estudiosa da Educação Matemática na equipe responsável por pensar a formação de professores, composta de outros docentes, todos matemáticos de formação ou de outras áreas mais afins à Matemática do que à Educação Matemática, pode ter contribuído para que o curso tenha se caracterizado quase como um bacharelado em Matemática. A narrativa da professora Flávia Coura sublinhou esse traço quando ela disse que, ao lecionar pela primeira vez no curso, oito anos após o início de suas atividades, mesmo se definindo como alguém com uma visão muito restrita da formação de professores, considerou exagerado o foco da licenciatura no conteúdo matemático.

Quando eu cheguei, o curso estava ainda em sua primeira versão, no currículo de 2003. (...) A Flávia, lá de 2009, olhava para o curso e sentia justamente um foco no conteúdo matemático. Eu não diria que era um curso bacharelesco, a partir da visão que eu tenho. Para ser um curso bacharelesco, ele teria que aprofundar ainda mais na Matemática do Ensino Superior e ele ainda não chegava nesse ponto. Mas era um curso de muito estudo do conteúdo matemático, inclusive da Educação Básica. Era assim que eu via o curso e eu me lembro que, nas minhas primeiras experiências na licenciatura, eu tinha muita preocupação em discutir mais o ensino dos conteúdos (...) Nesse sentido, o curso tinha pouca interlocução com o ensino de Matemática. De um modo geral, eu não situaria o curso como bacharelesco, mas sim como um curso conteudista. Com muito foco na Matemática, mas não avançava tanto na Matemática do Ensino Superior para chegar a ser bacharelesco.

A licença das atividades docentes concedida a Romélia para cursar o doutorado, em 2003, só foi possível graças à chegada de uma nova professora, Viviane Cristina Almada de Oliveira, recém-egressa do mestrado em Educação Matemática, também da Unesp de Rio Claro, que assumiu a responsabilidade pela área de formação de professores da licenciatura. Romélia contou que tanto ela quanto a professora Viviane sempre tiveram apoio dos outros professores, sobretudo do professor Francinildo, que, além de valorizar

a área de formação de professores, trabalhou como coordenador do curso em duas ocasiões.

Apesar do apoio do professor Francinildo, a maioria das disciplinas pedagógicas foram conduzidas pelas professoras da Educação Matemática. Quando as disciplinas a serem ministradas ocupavam essas docentes da Educação Matemática com uma carga didática muito grande, o Departamento abria edital para a contratação de professores substitutos para suprir as necessidades do curso. Além de o processo seletivo ser realizado segundo os moldes de concursos docentes associados à área de Matemática, essas vagas, de acordo com Romélia, não raro eram ocupadas por ex-alunos que haviam acabado de colar grau e, no ano imediatamente após a formatura, assumiam a tarefa de trabalhar na formação de professores.

Os professores contratados, que estavam lecionando, eram alunos que haviam acabado de colar grau no curso onde começaram a lecionar. Nada contra os ex-alunos, recém-formados, que estavam ali lecionando. Mas imagine: um aluno que acabou de sair da graduação em dezembro, de um curso com muitos problemas, e, já em fevereiro, está trabalhando com formação de professores sem experiência nenhuma, sem a formação teórica necessária. O curso ficou, durante alguns anos, na maneira que eu vejo, abandonado. Ao retornar, fiquei assustadíssima. A Viviane tinha sido contratada - nos quatro anos em que estive fora ela aguentou firme - e estava coordenando o curso, lecionando e orientando cerca de sessenta alunos de estágio sozinha.

Enquanto cursava o doutorado, Romélia passou a ter a companhia do professor Toledo na Unesp de Rio Claro. Toledo quis dar continuidade a sua formação, também buscando se doutorar em Educação Matemática, de modo a contribuir com a área, que até então era muito frágil no Departamento de Matemática e Estatística da UFSJ. Assim que retornou do doutorado, a professora Romélia se viu sozinha novamente frente à formação de professores, pois tinha chegado o momento de a professora Viviane se afastar para o continuar seus estudos. No entanto, em 2008, o professor Toledo também retornou à instituição e no ano seguinte assumiu alguns encargos da área de formação de professores, sobretudo lecionando disciplinas. Contudo, cerca de um ano após o retorno, o docente decidiu se afastar da licenciatura em Matemática, preferindo ministrar aulas em outros cursos.

De uma maneira geral, a parte do curso destinada especificamente à formação de professores de Matemática se realizava em um contexto de muita escassez de profissionais adequados à tarefa, e podemos dizer que, com isso, a Educação teve um papel secundário na formação dos professores de Matemática formados nas primeiras turmas do curso. A professora Flávia explicou que essa carência na formação desses

professores não se deveu à falta de dedicação das docentes responsáveis, mas à escassez de professores para atender a demanda.

(...) observo, também, que alguns alunos entendem que as disciplinas de Educação Matemática são disciplinas inúteis e que, com certeza, vão ser aprovados. Tem todo um grupo de ex-alunos do curso com quem eu tenho contato, porque são professores. Esses egressos do curso de uma determinada fase têm discursos sobre Educação, sobre escola e sobre o ensino de matemática que é sustentado única e exclusivamente pelo senso comum. O que eles falam, qualquer pessoa na rua fala sobre educação, sobre escolas e sobre ensino de Matemática. Eles não têm uma visão qualificada, fundamentada em estudos e em resultados. Algo em comum a esses alunos é que eles tiveram pouca ou nenhuma aula com Toledo, Romélia, Viviane, comigo e com Fabíola. Isso eu posso dizer. Ou seja, as disciplinas da Educação Matemática, por muito tempo, foram conduzidas por professores substitutos, que eram contratados com processos seletivos em Matemática e não em Educação Matemática.

Com o passar dos anos e com o retorno dos professores licenciados para cursar o doutorado, a situação foi se estabilizando. Somada a isso, a chegada das professoras Flávia Coura em 2009 e Fabíola de Oliveira Miranda, em 2015⁹, contribuiu para que o trabalho fosse feito com mais tranquilidade e, conseqüentemente, com mais qualidade. Atualmente, a área de Educação Matemática do Demat é composta pelas professoras Romélia, Viviane, Flávia e Fabíola. Essas docentes são as responsáveis por lidar com as disciplinas específicas de formação docente na licenciatura em Matemática, bem como pela gestão de projetos relacionados a essa formação no âmbito da Universidade. Resumidamente, a professora Flávia descreveu sua atuação e a de suas colegas na formação de professores no curso de Matemática da UFSJ.

Do que eu observo muito da Romélia, da Viviane, de mim e um pouco da Fabíola, vejo que cada uma de nós carrega para o curso um pouco da área de pesquisa. Por exemplo, a Viviane tem uma leitura e uma produção em cima da teoria do Rômulo [Campos Lins], dos Campos Semânticos, que ela leva para o modo como pensa o curso, mas, especialmente, para o modo como conduz as disciplinas. A Romélia tem uma visão muito apurada dos críticos do currículo da licenciatura, dessa visão de licenciatura bacharelesca. A Fabíola, muito desse campo da Educação Matemática Crítica, da Etnomatemática, de trazer para o curso uma visão de matemática que, não necessariamente, é aquela visão da matemática eurocêntrica. Da minha parte, (...) uma perspectiva que sempre me agradou, de relacionar a formação inicial com a formação continuada e de proporcionar uma formação profissional. O professor entendido como profissional do ensino. Esse é um aspecto que eu vejo no parecer e que tentei levar para o projeto pedagógico do curso.

Não obstante o Departamento de Matemática e Estatística contar atualmente com um número próximo de vinte e cinco docentes da área de Matemática, de 2001 a 2019 podemos notar a participação massiva das docentes da Educação Matemática nas funções de coordenação, vice-coordenação, como membros do colegiado do curso, ou em outras comissões como, por exemplo, a de reformulação do projeto pedagógico do curso.

⁹ A vaga ocupada pela professora Fabíola foi, antes, preenchida pelo professor Marco Antônio Escher, também ligado à formação de professores, mas que ficou apenas dois anos na instituição, tendo se transferido para o Departamento de Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Embora seja de se esperar que em um curso de licenciatura carente de professores de determinada área, os que se dedicam a ela fiquem sobrecarregados, percebemos que em todos os momentos as docentes da área, além das atividades didáticas inerentes ao desempenho profissional, ocuparam funções, integraram comissões e contribuíram significativamente na condução da licenciatura.

Analisando os documentos do curso, com a exceção do período em que o professor Francinildo foi seu coordenador, em todos os outros momentos a licenciatura foi conduzida por uma professora do Departamento de Matemática. Por dois mandatos, nenhuma das professoras da Educação Matemática assumiu a coordenação do curso e, nessas ocasiões, a coordenação foi exercida por outra professora do Demat, Carolina Sanches.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação institucional de professores de Matemática da Universidade Federal de São João del-Rei teve seu início em uma licenciatura curta em Ciências. Nessa ocasião, os concludentes estavam aptos a conduzir aulas de Matemática e Desenho Geométrico nos anos finais do que hoje denominamos Ensino Fundamental. Era uma formação oferecida de forma generalista, uma vez que o curso também preparava o aluno para atuar em outras áreas da Educação Básica.

Diante da necessidade de um espaço dedicado especificamente à formação de professores de Matemática, aliada aos interesses de expansão e conversão da instituição, que era uma fundação de ensino, em universidade, alguns professores do Departamento de Matemática e Estatística se reuniram para pensar um curso de Matemática, que seria oferecido na modalidade licenciatura.

A comissão criada para construir a proposta de licenciatura foi composta por professores do Demat, dentre os quais apenas a professora Romélia Souto tinha formação específica em Educação Matemática. Ela foi nomeada responsável pela área de formação de professores. A partir de sua formação e suas experiências, também em outras instâncias, é possível perceber que, institucionalmente, Romélia foi uma das pioneiras da Educação Matemática e da formação de professores no curso de Matemática que se instalaria a partir de 2001.

A área de Educação Matemática na UFSJ teve como sua primeira presença a professora Romélia, que foi seguida pela professora Viviane; posteriormente, houve o

ingresso das professoras Flávia e Fabíola. Com exceção dos poucos momentos em que dois professores do sexo masculino integraram a equipe, mas, por algum motivo, não puderam continuar seus trabalhos, a formação de professores na UFSJ sempre esteve a cargo de professoras, que foram responsáveis por conduzir disciplinas, orientar estágios, propor projetos de iniciação científica ou conduzir projetos ligados à formação docente.

Igualmente, ficou claro que as atividades de administração acadêmica da licenciatura em Matemática sempre contou com a participação de professoras que, além das atividades específicas da área, muitas vezes, trabalhavam excessivamente e precisavam conduzir o curso, exercendo as funções de coordenadora, vice-coordenadora, membro do colegiado ou de alguma comissão interna.

Este trabalho, que ainda não está finalizado, tem limitações, a exemplo da lacuna quanto à compreensão dos motivos pelos quais as mulheres sempre estiveram presentes na gestão do curso, mesmo em um momento tão atribulado como foi o início da licenciatura. As professoras da área da Educação Matemática, a quem era atribuída a responsabilidade de formar professores de Matemática, mesmo sobrecarregadas com as atividades específicas de sua área no curso, não se furtaram a liderar a licenciatura.

Neste trabalho, no qual propusemos analisar a trajetória histórica da participação feminina na formação de professores de Matemática na UFSJ, cabe salientar o gênero como uma categoria dinâmica em constante (re)construção e suscetível a transformações, tanto do ponto de vista histórico, quanto social (LOURO, 1994).

Para finalizar, no que diz respeito às fontes constituídas pela metodologia da História Oral, admitimos, embasados em Garnica, a

(...) inexistência de uma verdade sólida, inquebrantável, intransponível, definida e definitiva; o choque entre a pluralidade de pontos de vista distintos que essas fontes trazem à tona; a responsabilidade ao costurar (...) essas fontes que lhe dão uma percepção parcial, mas nem por isso pouco nítida, da realidade em que está mergulhado (GARNICA, 2007, p.15)

Portanto, deixamos o espaço aberto para novas interpretações sobre o tema aqui abordado, bem como manifestamos nossa disposição para possíveis diálogos. Por outro lado, acreditamos – e desejamos – que este trabalho possa ser uma contribuição para a História da Educação Matemática em relação ao tema da participação feminina

REFERÊNCIAS

Amado, J., & Ferreira, M. M. (2006). *Usos e Abusos da História Oral*. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.

- Catani, D. B., Bueno, B. O., Sousa, C. P., Souza, M. C., & Cortez, C. (2000). História, memória e autobiografia na pesquisa educacional e na formação. In D.B. Catani, B.O. Bueno, C.P. Sousa, M.C. Souza, & C. Cortez. *Docência, memória e gênero: estudos sobre formação* (pp. 15-47, 1 ed.). São Paulo: Escrituras.
- Dosse, F. (2012). História do tempo presente e historiografia. *Tempo e Argumento*, v. 4(1), 5-22.
- Galvão, A. M. O., & Lopes, E. M. T. (2010). *Território Plural: a pesquisa em história da educação*. 1 ed. São Paulo: Ática.
- Garnica, A. V. M. (2006). História Oral e Educação Matemática. In M.C. Borba, & J.L. Araújo (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática* (1 ed.). Belo Horizonte: Autêntica.
- Garnica, A. V. M. (2007). *Manual de História Oral em Educação Matemática: outros usos outros abusos*. Guarapuava: SBHMat.
- Garnica, A. V. M., Fernandes, D. N., & Silva, H. (2011). Entre a Amnésia e a Vontade de nada Esquecer: notas sobre regimes de historicidade e história oral. *Bolema*, v. 25(41), 213-250.
- Garnica, A. V. M., & Martins-Salandim, M. E. (2016). História e Educação Matemática: perspectivas e um projeto coletivo. In C.S. Rodeghero, L. Grinberg, & M. Frotscher. *História oral e práticas educacionais* (pp. 181-204, 1 ed.). Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Garnica, A. V. M., & Souza, L. A. (2012). *Elementos de História da Educação Matemática*. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica.
- Garnica, A. V. M., & Vianna, C. R. (2019). Oral History in Mathematics Education: an overview. In A.V.M. Garnica (Org.). *Oral History and Mathematics Education* (pp. 01-20, 1 ed.). New York: Springer.
- Lopes, E. M. T. (2011). Pensar categorias em História da Educação e Gênero. In E.M.T. Lopes, & M.R. Pereira (Org.). *Conhecimento e inclusão social: 40 anos de pesquisa em Educação* (pp. 139-151, 1 ed.). Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Louro, G. L. (1995). Gênero, história e educação: construção e desconstrução. *Educação e Realidade*, v. 20(2), 101-120.
- Melillo, K. M. C. F. A. L., & Gomes, M. L. M. (2021). Maria do Carmo Vila e a Educação Matemática em Minas Gerais (1970-1995). *Bolema*, v. 35(69), 242-262.
- Paiva, P. H. A. A. (2016). *Entre as memórias do Campo das Vertentes: uma história da formação de professores de Matemática da Fundação de Ensino Superior de São João del-Rei (Funrei) no período de 1987 a 2001*. (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-AA2NWR>

Paiva, P. H. A. A., & Gomes, M. L. M. (2017). Aspectos históricos da formação de professores de Matemática em São João del-Rei-MG. *Zetetiké*, v. 24(3), 344-360. <https://doi.org/10.20396/zet.v24i3.8648091>

Portelli, A. (1991). *The death of Luigi Trastulli and other stories – form and meaning in oral history*. 1 ed. New York: State University of New York Press.



ISBN: 978-980-7839-02-0



PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE POR INTERMÉDIO DAS AÇÕES DOS *EXPERTS*

PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE POR INTERMEDIO DE LAS ACCIONES DE LOS *EXPERTS*

Gisele de Gouvêa¹

Universidade Federal de São Paulo

RESUMO

O presente artigo é parte de uma tese, em construção, vinculada ao Programa de Educação e Saúde na Infância e na Adolescência, buscamos compreender o processo de profissionalização docente por meio das ações dos *experts*. Como questão desse artigo, temos: como se dá o processo de profissionalização docente após os resultados das tensões entre os campos disciplinares e profissionais? Nosso foco será nos personagens, *experts*, que tiveram participação ativa nos processos e dinâmicas de sistematização dos saberes matemáticos para o ensino e formação de professores. O contexto da tese se dá na década de 1980. Nossa hipótese de pesquisa é que o *expert* sistematiza saberes ao elaborar um novo currículo, a partir de suas ações, a nova Proposta incorpora-se na *expertise* que esse professor-expert passa a ter e que antes não tinha.

Palavras-chave: Profissionalização. *Expert*. *Expertise*. Saberes. Tensão.

RESUMEN

El presente artículo es parte de una tesis en construcción vinculada al Programa de Educación y Salud en la Niñez y en la Adolescencia, buscamos comprender el proceso de profesionalización docente por medio de las acciones de los *experts*. Como pregunta de este artículo tenemos: ¿Cómo sucede el proceso de profesionalización docente después de los resultados de las tensiones entre los campos disciplinarios y profesionales? Nuestro enfoque estará en los personajes *experts* que tuvieron participación activa en los procesos y dinámicas de sistematización de saberes matemáticos para la enseñanza y formación de profesores. El contexto de la tesis ocurre en la década de 1980. Nuestra hipótesis de investigación es que el *expert* sistematiza saberes al elaborar un nuevo currículo a partir de sus acciones y la nueva Propuesta se incorpora en la *expertise* que este profesor-expert empieza a tener y que antes no tenía.

Palabras clave: Profesionalización. *Expert*. *Expertise*. Saberes. Tensión.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Ciências e Tecnologia de São Paulo (IFSP-SPO). Doutoranda, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Reforma Agrária, 258, casa, Parque dos Ministérios, Ubatuba, São Paulo, Brasil, CEP: 11693-188. E-mail: gidegrau@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Esse artigo pretende discutir aspectos da profissionalização docente pela perspectiva histórica, por meio das ações do expert, que, ao produzir um novo currículo produz saberes para o ensino e formação de professores. Por meio da seguinte questão norteadora: como se dá o processo de profissionalização docente após resultados das tensões entre os campos disciplinares e profissionais?

Estes são ditos saberes de referência, resultados de tensões de diversos campos e harmonizados em currículo oficial através dos *experts*, parece ser um caminho para elucidar a proposta inicial da tese de compreender a seguinte questão norteadora que novos saberes profissionais foram sistematizados a partir da Proposta Curricular para o Ensino de Matemática – 1º. Grau? Nossa hipótese de pesquisa é que o *expert* ao elaborar um novo currículo ele sistematiza saberes, a partir de suas ações, a nova Proposta incorpora-se na *expertise* que esse professor-expert passa a ter e que não tinha.

Nossa questão de pesquisa de tese, busca entender, porque os saberes foram organizados do modo como foram apresentados na Proposta. Não simplesmente lendo a Proposta e descrevendo, mas conhecendo mais os bastidores que permitem que saibamos todas as tensões que, ao final de contas, tiveram como resultado a Proposta consolidada. Por Exemplo: os *experts* propuseram ciclos, os professores queriam séries. Vingaram as séries. Mas, elas vingaram pelas mãos dos *experts* que foram quem escreveram o documento, nas diferentes versões. Coube a eles sistematizar o resultado das tensões.

Nessa perspectiva buscaremos apresentar aspectos relacionados a profissionalização docente por meio das ações dos *experts*.

Entendemos que o presente artigo, é papel importante para responder a questão maior de nossa tese, os personagens que participam de reformas curriculares têm papel fundamental no processo de profissionalização docente ao longo do tempo.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE

A abordagem que faremos acerca da profissionalização docente será na perspectiva histórica, com foco nos saberes de referência da formação e do ensino.

Os autores suíços que escolhemos para fundamentar nosso artigo Hofstetter e Schneuwly (2020) apresenta três tipos de posicionamento sobre a profissionalização e a relação profissão/ campo disciplinar: Polo 1- Saberes para uma escola melhor gerenciada e profissionais melhor formados: mais controle ou autonomia? Da profissionalização à proletarização; Polo 2- Por uma verdadeira profissionalização: uma universitarização da formação e dos saberes mobilizáveis para a ação; Polo 3- As ciências da educação e profissão: irredutível diferença e tensão produtiva; esse artigo centrará suas discussões no polo 2.

O posicionamento 2 refere-se aos produtos elaborados por personagens envolvidos na produção curricular, por exemplo, os *experts*. Eles devem definir aspectos como: qual deve ser a natureza dos saberes que farão parte dos cursos de formação de professores buscando garantir a profissionalização, qual configuração do campo disciplinar pode garantir uma melhor profissionalização, são embates que os *experts* devem resolver ao formular um novo currículo.

Hofstetter e Schneuwly 2020:

Os autores dos textos inseridos nesse eixo 2 estimam que esse processo envolve diferentes protagonistas (professores, formadores- especialistas, administradores, poderes políticos etc.), instados a se envolverem no movimento de reforma: os professores são engajados como interlocutores responsáveis; especialistas são convidados a tomar consciência dos limites da racionalidade científica, reconhecendo a complexidade irredutível do ofício docente; enquanto que os políticos veem na reforma, os meios de suas ambições, conciliando melhor perspectivas de longo prazo. (HOFSTETTER; SCHENEUWLY, p.32, 2020)

A profissionalização docente defendida no posicionamento 2 é a partir da universitarização da formação de professores e dos saberes que estão em ação no cotidiano escolar.

A temática dos *experts* tem sido estudada por pesquisadores do GHEMAT (Grupo de Pesquisas em História da Educação Matemática), *expert* é um termo ligado às demandas governamentais que necessitam de personagens ou grupos considerados especialistas para atendê-las. É importante destacarmos que essas demandas podem e devem variar de acordo com o momento histórico, assim, tanto as demandas quanto as formas de atuação dos *experts* devem ser analisadas e compreendidas em seu tempo num estudo histórico. O *expert* ao atuar na produção curricular, produz saberes para o ensino e para a formação de professores.

Para Bourdoncle (2000) em seu artigo Profissionalização, formas e dispositivos aponta que o processo de profissionalização se dá por meio de diversas formas, e que a palavra profissionalização é carregada de diversos significados. Ao longo do artigo o autor descreve algumas formas que é considerada possíveis formas de ocorrer a profissionalização.

Por exemplo, A profissionalização do conhecimento, na perspectiva que estamos estudando conhecimento é sinônimo de saber. Para o autor o conhecimento/saber desempenha um papel central na compreensão das profissões, sendo constituídos através das universidades.

Um conhecimento profissional deve possuir alguns critérios segundo Goode (1969) a fim de contribuir com a profissionalização de uma atividade: devem ser relativamente abstratos e organizados em um corpo codificado de princípios; ser aplicável a problemas concretos; ter credibilidade sobre sua eficácia, ser parcialmente criado, organizado, transmitido e, em caso de conflitos, arbitrado em última instância pela própria profissão, ou seja, por seus professores universitários pesquisadores; e por último, ser sofisticado com intuito que não seja de fácil acesso ao homem comum, conferindo ao grupo profissional uma espécie de mistério.

O PAPEL DO *EXPERT*

Primeiramente antes de falarmos do seu papel, justificaremos nossa escolha teórico-meteorológica para o conceito de *expert*. Valente, Bertini e Morais (2021) em uma apropriação dos estudos de Hofstetter e Scheneuwly (2020) nos diz que o conceito de *expert* por um processo de socialização longo que se formará o *expert*, no sentido de preparar o docente tornando-o capaz em sua prática profissional. Para eles, um professor será um *expert* quando conseguir lidar com quaisquer problemas de sua prática docente.

Hofstetter e Scheneuwly (2020) diz que o *expert* é um personagem que recebe uma convocatória governamental para ocupar uma posição de poder na sistematização de saberes para o ensino e formação docente.

Esses saberes são materializados, por exemplo, em reformas curriculares, produção de um novo currículo.

Para Valente, Bertini e Moraes (2021):

Estabelecida essa referência para os experts, outros questionamentos agregam-se à discussão. Considerando o trabalho dos experts, sob demanda governamental, na produção de novos saberes para o ensino e formação de professores, se pode afirmar que tais saberes, que tendo a posterior chancela oficial vêm a ser adotados pelo Estado como referência, se configurariam, no caso específico da temática do projeto coletivo, em matemática a ensinar e a matemática ‘para’ ensinar? Em outras palavras, os ‘saberes oficiais’ constituem essas matemáticas? Bastaria tomar currículos e programas de ensino e de formação para se ter tais matemáticas e, a partir delas, construir relações de modo a se chegar ao saber profissional? (VALENTE; BERTINNI; MORAIS, p. 10, 2021)

O conceito de *expert* que escolhemos para conduzir nossa pesquisa, que é um profissional especialista em educação, encarregado da instrução pública, emergência do campo disciplinar “ciências da educação”. A chamada institucionalização dessa *expertise* que é solicitada pelas autoridades do ensino, com intuito na produção de novos saberes no campo pedagógico. Essa *expertise* está relacionada ao campo da prática profissional, e refere-se aos saberes que a constituem.

Ressaltamos que, o *expert* ao mobilizar saberes com a finalidade de elaborar um novo currículo, proporciona a produção de novos saberes, essa construção se dá por meio da resolução do problema prático, assim os *experts* em educação produzem novos saberes para o ensino e formação de professores, ou seja, sua *expertise* é materializada em um novo currículo, após resolvidas ou pelo menos minimizadas as tensões.

Agora abordaremos qual o papel dos *experts* diante das demandas governamentais, ele está num campo de batalhas, no sentido que há tensões produtivas entre o campo disciplinar e campo profissional docente, em nosso caso analisar o campo disciplinar da matemática e o campo profissional dessa disciplina é de suma importância. Para Bourdieu (Bourdieu, 2004, p.19) conceitua como campo, “ é denominado pela filosofia, cujas ambições de grandeza ele imita (especialmente através de retórica do discurso de autoridade); ” Já o campo das disciplinas para o autor é atravessado por controvérsia e conflitos, é também uma disputa de poderes. No campo profissional pretendemos analisar e discutir aspectos de sua estruturação tendo como ponto de partida as ações dos *experts* e, também, os embates ocorridos na década de 1980 na elaboração do currículo paulista.

Buscamos determinar quais os objetos em disputa e também o espaço que cada agente educacional ocupa dentro do campo profissional. Os *experts* ao produzir um

currículo fazem escolhas, advindas do campo disciplinar, como do campo profissional, o resultado final dessas tensões torna-se a sua *expertise*.

O papel dos agentes educacionais é também de sistematizar o resultado dessas tensões, portanto, compreender como se deu tal organização dos saberes na proposta estudada em nossa pesquisa é relevante, porém isso não pode ser feito lendo o documento, mas conhecendo mais os bastidores que permitem que saibamos todas as tensões que, ao final de contas, tiveram como resultado a proposta consolidada.

***EXPERTISE* MATERIALIZADA NO CURRÍCULO PAULISTA, DÉCADA DE 1980**

A *expertise* materializada em documentos oficiais, a partir das ações dos personagens envolvidos na elaboração, é a reunião de saberes que foram sistematizados pelos *experts* (que assinam o documento oficial), tais saberes a partir de nossa pesquisa serão convertidos em saberes a e para ensinar por meio de uma construção teórica em perspectiva histórica (pelo pesquisador).

Um currículo oficial é um resultado de tensões advindos de diversos campos, essas tensões são harmonizadas na medida do possível pela mão dos *experts*, o documento final é sistematizado e assinado por eles.

Esse artigo é parte de nossa pesquisa, que busca compreender processos e dinâmicas na produção de um saber profissional, contudo salientamos a importância de compreender os bastidores da elaboração da Proposta Curricular de Matemática, para isso é importante trazer entrevistas com esses personagens em nossa tese.

Não buscamos descrever tal documento oficial, o mesmo será tratado como informações sendo convertidas pelo pesquisador em saberes a e para ensinar, por um processo que Valente (2020) dá o nome de processo de sistematização cujo intuito é converter uma experiência em um objeto de produção de conhecimento, que tem como finalidade objetivar os saberes.

Desse modo, o processo de sistematização pode ser entendido como um movimento de objetivação, pois o conhecimento inerente ao sujeito, a partir da

sistematização, passa a circular e depois é apropriado em diversos contextos dos que foram produzidos antes do processo.

OS SABERES DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Nesse tópico abordaremos a problemática acerca dos saberes do professor que ensina matemática, baseada na perspectiva histórica. Nosso entendimento é constituído pelo viés da construção teórica, provinda de sistematizações das experiências docentes, num dado tempo, com o intuito de fomentar discussões sobre o saber profissional do professor que ensina matemática nos primeiros anos escolares. À vista disso, experiências docentes, “de pronto, experiência docente representa toda e qualquer ação do professor em seu labor cotidiano ligado ao ensino e acompanhamento da aprendizagem de seus alunos”. (VALENTE, 2020. P.905). É importante destacar, que nosso interesse não é apenas nomear quais são os saberes, mas toma-los como um objeto a ser teoricamente construído, ou seja, a construção de um objeto histórico pelo historiador.

Acerca disso, Valente (2020) afirma que:

[...]sendo o saber profissional tomado como objeto de conhecimento, o processo de sua construção deverá promover uma abstração a partir das experiências docentes, tentando, num dado tempo, verificar como tratá-las como conhecimento e, posteriormente, verificar a possibilidade desse conhecimento ser considerado como um saber. (Valente, 2020, p. 904)

Com base nisso, explicitaremos nosso entendimento por conhecimento e saber. Nessa ordem, o primeiro é um acumulado de experiências por intermédio do sujeito, baseado em saberes de sua ação no mundo e das práticas da sua vida cotidiana. Sobre o segundo, este é o discurso sistematizado, que pode ser mobilizado, tendo capacidade de circulação, em síntese, o saber pode ser comunicável, utilizado e apropriado em diferentes contextos.

Em suma, tanto o conhecimento como o saber embalam discursos que se evidenciam a partir do grau de sistematização em que se apresentam. Sendo assim, concordamos com Valente (2020) quando esse menciona que o ofício da docência produz conhecimento, permeando constantemente o trabalho do professor, que está situado nas suas experiências no trato do ensino e aprendizagem de seus alunos. Logo, nos parece que esse conhecimento oriundo da docência poderá ser sistematizado por intermédio de uma análise minuciosa acerca das experiências docentes, num dado tempo.

Ressaltamos que, ao mencionarmos “experiências docentes”, não estamos nos referindo às ações práticas dos professores, nem às experiências docentes em sala de aula, baseado em análises na medida em que elas ocorrem. No caso dessa pesquisa busca-se analisar através de documentos oficiais, ou seja, a Proposta Curricular de Matemática, por meio de rastros do passado dessas experiências que nos permitem viabilizar o estudo.

Nesse contexto, para Valente (2020):

As experiências docentes, realizadas em tempos passados, poderão ser analisadas por meio de uma documentação variada que contenha registros sobre as práticas dos professores (CHARTIER, 2006). Esses dados lidos diretamente nos documentos poderão ser tomados como informações. (VALENTE, 2020, p.905)

Além de analisar tal proposta, recebemos um material que circulou nas escolas públicas e particulares no Município de Campinas na década de 1980, que teve como participante em sua confecção um dos elaboradores da Proposta, sendo sua *expertise* requisitada pelo governo, após a elaboração do material que recebemos. Nesse sentido, é importante destacarmos que os conteúdos contidos nos documentos oficiais devem ser tomados inicialmente como informações, as quais serão convertidas em saber. Além disso, o processo de análise inicial da documentação é um desafio metodológico, no sentido de caracterizar os saberes profissionais do professor. Esse processo é o da sistematização, cujo intuito é converter uma experiência em um objeto de produção de conhecimento, que tem como finalidade objetivar os saberes.

METODOLOGIA

A tese de uma maneira geral trata-se uma pesquisa documental, onde pretendemos analisar, quais saberes profissionais formou o professor que ensinou matemática na década de 1980, nossa análise será pautada no documento oficial, no caso, a Proposta Curricular de Matemática do Estado de São Paulo. Estudaremos como se deu sua elaboração com foco nos personagens, os intitulados *experts*. Ressaltamos que a pesquisa se encontra em andamento, no presente momento estamos entrevistando os personagens que fizeram parte de sua elaboração, o objeto de pesquisa será a construção desses saberes a partir de processos e dinâmicas com base nas experiências docentes. Esse artigo é uma parte relevante da nossa tese, pois busca compreender o processo de profissionalização docente a partir das ações dos *experts*, quando eles sistematizam saberes em documentos

oficiais eles também ditam os saberes que constituirá a formação docente, em um dado período.

Estudar o processo de profissionalização docente por meio das ações dos *experts* na década de 1980 no ensino paulista, será feito por meio de entrevistas com os personagens elaboradores de um novo currículo. O processo de profissionalização é complexo, então buscaremos fontes históricas que nos ajude a melhor compreender esse processo. E como vimos no decorrer das discussões ele (processo de profissionalização) envolve uma gama de formas e dispositivos, as ações dos *experts* é apenas uma forma e não única.

Para Gil (2008), vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa. Além de analisar os documentos de “primeira-mão” (documentos de arquivos, igrejas, sindicatos, instituições etc.), existem também aqueles que já foram processados, mas podem receber outras interpretações, como relatórios de empresas, tabelas etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo buscou apresentar aspectos, ainda que parciais, de compreensão do processo de profissionalização por meios das ações dos *experts* que ao produzir um currículo ditam os saberes de referência para o ensino e formação.

Mencionamos também que os saberes contidos nos documentos oficiais são resultados de tensões dos campos, disciplinares e profissionais. Essas por sua vez, são harmonizadas e consolidadas pelos *experts*.

Nesse artigo trouxemos qual é o papel dos *experts* no processo de profissionalização docente de um dado período, os personagens ao receberem uma convocatória de um órgão governamental para resolver problemas práticos do ensino, criação curricular, reformas, entre outros, produzem saberes que são materializados nos currículos que têm chancela oficial.

Retomando nossa problemática do presente artigo, como se dá o processo de profissionalização docente após os resultados das tensões entre os campos disciplinares e profissionais? Nosso foco será nos personagens, *experts*, que tiveram participação ativa

nos processos e dinâmicas de sistematização dos saberes matemáticos para o ensino e formação de professores. O contexto da tese se dá na década de 1980. Buscamos compreender o processo de profissionalização a partir das ações dos *experts*, pois nossa hipótese é que, o *expert* ao produzir um currículo também produz saberes para o ensino e formação de professores.

Ainda temos que, as ações dos *experts* têm um papel na profissionalização docente em um dado tempo, os saberes produzidos em documentos oficiais dão diretrizes para os cursos de formação inicial.

Como dito anteriormente, trata-se de um estudo em perspectiva histórica, compreendemos que esses saberes sofrem transformações ao longo do tempo, as demandas para o ensino e formação de professores também sofrem mudanças, por isso é importante que pesquisas realizem estudos com a temática dos *experts*. Compreender as tensões, embates, tomadas de decisões até a oficialização curricular.

A profissionalização docente foco central nas discussões propostas nesse artigo, é o que poderá nos permitir a construção de uma identidade profissional, e justamente nos apontar quais são esses saberes que são próprios da docência, e que nos diferenciará de outras profissões. Evidente que precisamos de mais recursos para que possamos compreender como as ações dos *experts* impacta nos cursos de formação num dado tempo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por todo financiamento de recursos financeiro desde abril de 2020. À Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) campus Guarulhos pela formação que me proporciona. Ao meu orientador Wagner Valente, por toda orientação.

REFERÊNCIAS

- Bourdieu, P. (2004). *Para uma sociologia da ciência*. Lisboa, 70, (pp. 51-118). Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/219589>.
- Bourdoncle, R.(2000). Professionnalisation, formes et dispositifs. In: Recherche & Formation, N°35. Formes et dispositifs de la professionnalisation, sous la direction de Marguerite Altet et Raymond Bourdoncle. pp. 117-132. Recuperado de

https://www.persee.fr/issue/refor_0988-1824_2000_num_35_1?sectionId=refor_0988-1824_2000_num_35_1_1674.

Gil, A.C.(2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6.ed. São Paulo: Atlas.

Goode, WJ. (1969). The Theoretical Limits of Professionalization, in: Etzioni A., *The Semi-Professions and their Organization : Teachers, Nurses, Social Workers*, New York, The Free Press, pp. 266-313.

Hofstetter, R.; Schnewly, B. (2020). *Ciências da Educação, Campos Disciplinares e Profissionalização: saberes em debate para a formação de professores*. 1ª. Ed. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Hofstetter, R.; Schnewly, B. (2020). Ciências da Educação, Campos Disciplinares e Profissionalização: saberes em debate para a formação de professores. In: VALENTE, W. R. "*Profissionalização*" e formação de professores: uma tipologia dos saberes de referência para a docência (pp. 17-54, 1.ed.). São Paulo: Editora Livraria da Física.

Hofstetter, R.; Valente, W. R. (2017). *Saberes em (trans) formação: tema central da formação de professores*. 1ª. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Hofstetter, R.; Schnewly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In: HOFSTETTER, R; VALENTE, W.R. (org). *Saberes em (trans) formação: tema central da formação de professores* (pp.113-172, 1.ed.). São Paulo: Editora Livraria da Física.

Valente, W.R. (2020). A pesquisa sobre História do saber profissional do professor que ensina Matemática: Interrogações Metodológicas. *Revista Paradigma (Edición Cuádragésimo Aniversário: 1980-2020)*. XLI,900-911. Recuperado de <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/827/817>.

Valente, W. R; Bertini, L. F.; Morais, R. S. (2021). Saber profissional do professor que ensina matemática: discussões teórico-metodológicas de uma pesquisa coletiva em perspectiva histórica. *Revista Brasileira de História da Educação*. Maringa, 21 (1), e161. Recuperado de: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/54081/751375151586>.



ISBN: 978-980-7839-02-0



EL CURRÍCULO PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA PRIMARIA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, UN CAMBIO DE RUMBO A PARTIR DE LA DEMOCRACIA (1983-2004)

THE CURRICULUM FOR THE TEACHING OF MATHEMATICS IN THE ELEMENTARY SCHOOL OF THE CITY OF BUENOS AIRES, A CHANGE OF DIRECTION FROM DEMOCRACY (1983-2004)

Alejandra Deriard¹

Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) - Argentina

RESUMEN

En este escrito, se relacionarán los Documentos Curriculares de la Educación Primaria de la Ciudad de Buenos Aires, en especial en el área de Matemática, con la pretensión de armar un relato historiográfico del período 1983-2004. El entrecruzamiento de fuentes primarias, secundarias y la Memoria de los actores involucrados como parte de una Historia casi presente, integrarán los hechos en un conjunto explicativo de la Historia del Currículum de Matemática de la Educación Primaria en la Ciudad de Buenos Aires en el período mencionado. Se concluye que en 1983 comienza una modificación del paradigma vigente que se verá absolutamente reflejada en los documentos oficiales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a partir de 1992, pero que llegará a su máxima expresión con la promulgación por parte de la Secretaría de Educación de dicha jurisdicción del Diseño Curricular para la Escuela Primaria, en 2004. Tal documento oficial, en lo que respecta a la enseñanza de la matemática, fue el resultado del trabajo de un grupo de investigación que se nutrió principalmente por los modos investigativos de la Teoría de Situaciones Didácticas, de Guy Brousseau, generando una comunidad de didactas a imagen y semejanza de dicha teoría, es decir bajo este paradigma.

Palabras clave: Historia. Memoria. Educación Matemática. Currículo. Buenos Aires

ABSTRACT

In this paper, the Curriculum Documents of the Primary Education of the City of Buenos Aires will be related, especially in the area of Mathematics, with the intention of assembling a historiographic account of the period 1983-2004. The interweaving of primary, secondary sources and the Memory of the actors involved as part of an almost present History, integrate the facts into an explanatory set of the History of the Mathematics Curriculum of Primary Education in the City of Buenos Aires in the period mentioned.

It is concluded that in 1983 a modification of the current paradigm begins that will be absolutely reflected in the official documents of the Autonomous City of Buenos Aires from 1992, but which will reach its maximum expression with the promulgation by the Ministry of Education of said jurisdiction of the Curriculum Design for Primary School, in 2004. Such an official document, as far as the teaching of mathematics is concerned, was the result of the work of a research group which was mainly nourished by the investigative modes of the Theory of Didactic Situations, by Guy Brousseau, generating a community of learners in the image and likeness of this theory, that is to say under this paradigm.

Keywords: History. Memory. Mathematics Education. Curriculum. Buenos Aires

¹ Doctoranda en Epistemología e Historia de la Ciencia por la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Licenciada en Educación Especialista en Educación Matemática por la Universidad Nacional de Quilmes y Profesora de Matemática por el Instituto Superior de Formación Docente Bernardo Houssay, de Bernal.

1. A MODO DE INTRODUCCIÓN. LA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN ARGENTINA, UN ESPACIO ENTRE LA MEMORIA Y LA HISTORIA:

En Argentina, el estudio de la Historia de la Educación Matemática (HEM) referido a procesos histórico-educativos orientados a la enseñanza de la matemática en Argentina, viene asomándose muy tímidamente e intermitente.

Luego de una exhaustiva búsqueda realizada en repositorios de universidades, en actas de congresos nacionales e internacionales, se puede afirmar que los escritos de autoría argentina se apoyan principalmente en la Memoria de los hechos acaecidos referidos a la educación y enseñanza de la matemática (Nora, 1993).

En el caso particular del registro de la Historia de la Educación Matemática en Argentina, está construido con base en documentos o materiales documentales que fueron permitiendo reconstituir los hechos educativos, por lo que esta labor ha sido posterior a lo que la Memoria de los actores de la Educación Matemática evoca.

La Memoria de la Educación Matemática en Argentina, en tanto recuerdo de un pasado lejano o cercano, vivido o imaginado, ha sido patrimonio de grupos que experimentaron los hechos por sí mismos o por medio de la lente de otros.

Si bien en algunos casos, por medio de la Memoria, han quedado huellas, pruebas (las denominadas fuentes históricas), será a partir de esos rastros, controlados, entrecruzados, comparados, que este escrito cobrará sentido, ocupándose de reconstruir los hechos y, sobre todo, integrarlos en un conjunto explicativo. Este trabajo historiográfico pretende avanzar más allá de un espacio de Memoria, aunque se nutra en buena parte de él.

Para lograr estos objetivos, en este escrito se relacionan los Documentos Curriculares de la Educación Primaria de la Ciudad de Buenos Aires, en especial en el área de Matemática, con la pretensión de armar un relato historiográfico del período 1983-2004. El entrecruzamiento de fuentes históricas, primarias y secundarias, además de la Memoria de los actores involucrados como parte de una Historia reciente, integran los hechos en un conjunto explicativo de la Historia del Curriculum de Matemática de la Educación Primaria en la Ciudad de Buenos Aires en el período mencionado.

2. NUEVOS VIENTOS DE DEMOCRACIA. HISTORIOGRAFÍA DE LOS DISEÑOS CURRICULARES DEL MUNICIPIO/CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA ENTRE 1983 Y 2004:

Luego de la dictadura que gobierna Argentina desde 1976 hasta 1983, será sobre fin de ese año que llegarán nuevos vientos de la mano del gobierno democrático del Dr. Raúl Alfonsín y con ellos, una exhaustiva revisión de los programas de todos los niveles educativos comenzará a partir de inicios de 1984. La Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires inicia esta revisión exhaustiva, indicando explícitamente que no se cambiará el Diseño Curricular del año 1981 por imposición, sino luego de su evaluación. Se lee en el documento de Evaluación del Diseño Curricular para la escuela primaria de 1981:

Desde una perspectiva reflexiva, la evaluación de un currículo nuevo no evaluado antes con los procedimientos científicos de rigor, es un acto pedagógico mucho más importante que establecer con rapidez un cambio. Producir primero evaluación diagnóstica también es más importante que imponer desde afuera las convicciones sobre política educativa que se sostienen actualmente en el más alto nivel de conducción. (Secretaría de Educación Municipalidad de Buenos, 1985, p. 10)

Recién en 1987, luego de 4 años de gobierno democrático y tres años de revisión del anterior Diseño Curricular, se pondrá en vigencia el nuevo Diseño Curricular para la Educación Primaria Común del Municipio de Buenos Aires, el que reemplazará definitivamente al Diseño Curricular de 1981. En esta norma curricular, ya no se encontrarán contenidos relacionados a la Reforma de la Matemática Moderna, tal como venía observándose en los diseños curriculares entre los años 1971 y 1981 (Deriard, 2020). En esta promisoriosa etapa comienzan a tomarse aportes de otras disciplinas para la enseñanza de la matemática y a leerse a Piaget de un modo renovado. Esta interpretación de Piaget en un sentido más amplio irá acompañado por otros autores, aquellos autores del período llamado por Gascón (Gascon, 1998) como período “clásico”. En este período, un nuevo modo de interpretar el aprendizaje fue tomando cuerpo a través de la obra de diferentes autores como Piaget, Vygotsky y Bruner. Se toma a la Psicología Educativa² como fundamento científico intentando adaptar al caso de la matemática la

² La psicología educativa como tal, nace en el período comprendido entre 1900 – 1908, gracias a los grandes aportes de Thorndike y Judd. Thorndike (1874 – 1949): fue el primero en considerarse psicólogo de la educación. Trabajó este campo por más de 40 años.

noción de “aprendizaje” que esta disciplina proporcionaba, con el objetivo de luchar más eficazmente contra la visión “*precientífica*”³ de los hechos didácticos.

El Diseño Curricular para la Escuela Primaria de 1987, en el apartado referido a la matemática, de autoría de Norma Saggese, se muestra innovador con respecto al diseño curricular anterior y se fundamenta en la premisa de que:

Hacer matemática con los niños en un contexto educativo requiere el sustento de una teoría pedagógica que sea el resultado de los aportes de la psicología genética, la sociología y las teorías propias de cada disciplina. (Diseño Curricular Ciudad de Buenos Aires, 1987, pag. 182)

3. DISEÑO CURRICULAR DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (2004), CONFORMACIÓN DE UN EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Existen varias fuentes que prueban la llegada de las ideas de la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática a la Argentina. En especial, en este escrito haré referencia a aquellas huellas que delinear la llegada de la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática a la Ciudad de Buenos Aires. Estas huellas son el libro de Cecilia Parra e Irma Saiz, “*Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*” (Parra, C.; Saiz, I., 1994), los documentos oficiales emanados de la Secretaría de Educación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires: (Broitman & Itzcovich, 1992) (Castro, Mosciaro, Parra, & Saiz, 1992) (Parra, Saiz, & Sadovsky, 1994) (Parra, Broitman, & Itzcovich, 1995) (Parra, Broitman, & Itzcovich, 1996) (Parra, Broitman, Itzcovich, & Sadovsky, 1997) (Parra, Broitman, Itzcovich, & Sadovsky, 1998) que se constituirían en la base del Diseño Curricular de Matemática para la enseñanza primaria de la Ciudad de Buenos Aires promulgado en 2004 (Parra, C; Sadosky, P; Broitman, C; Itzcovich, H, 2004) y la disertación de la Dra. Patricia Sadovsky en el Coloquio denominado “30 años de investigación educativa en Argentina”, realizado en el año 2015 (Senger, 2015) (Sadovsky, 2015).

³ La Didáctica nace como objeto de estudio en el año 1657, a partir de la escritura de la obra *Didáctica Magna*, por el checo Juan Amos Comenio, y nace precisamente como arte: es saber hacer, es destreza, pero en un sentido puntual de idoneidad teórico-práctica para realizar alguna actividad. La enseñanza de la matemática, como todo arte, debía poseer reglas que orientasen su accionar, por lo que su aprendizaje dependía sólo del grado en que el docente-artista dominara dicho arte. Durante este período, podemos afirmar que la mirada en las cuestiones didáctica, estarán puestas en el docente- artista, y es por ello que las técnicas que el docente utilizase fueron el objeto de esta Didáctica, llamando a esta etapa *precientífica* (Gascon, 1998).

Con respecto a la primera de las fuentes, es importante destacar la importancia de este libro considerado fundante referido a la Didáctica de la Matemática, “*Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*”, llevado a la luz por Cecilia Parra e Irma Saiz, editado por primera vez en 1994 (Parra, Saiz, 1994)

Este texto llegó a innumerables bibliotecas de escuelas, de Institutos de Formación Docente, directamente desde el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación de la República Argentina. En su portada se lee: “*libro de distribución gratuita. Prohibida su venta. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación*”. En la página 3, se puede leer “*Red Federal de Formación Docente Continua*”. Es por ello que es considerado en este escrito como un documento oficial.

Los artículos presentados en esta compilación se inscriben en una línea de investigación en Didáctica de la matemática, que asume un enfoque determinado, la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática, y en particular, la Teoría de Situaciones Didácticas (Sevilla, 1997). La obra posee ocho artículos. Siete de ellos, desde la teoría o desde la práctica, sumergen al lector en la Didáctica de la Matemática Francesa de los 80, con algunos tintes locales en aquellas producciones en los que los autores reportan investigaciones relativas a temas específicos del currículo del nivel básico. Me refiero a Grecia Gálvez, Roland Charnay, Guy Brousseau, Delia Lerner, Patricia Sadovsky, Irma Saiz y Cecilia Parra.

Si bien esta obra, que tuvo al menos 6 reimpressiones, no fue la primera escrita por Parra y Saiz, resulta importante presentarla en primer lugar porque en la página 15 del prólogo se expresan sus ideas, respecto a cuales deberían ser los componentes que deberían incluirse en los materiales destinados a los docentes de matemática (Deriard, 2020):

-La fundamentación teórica necesaria para que el maestro conozca el significado de sus opciones y se comprometa con ellas tanto teórica como prácticamente, conozca las dimensiones epistemológicas de lo que está planteando así como la relación de los alumnos con el conocimiento y la función de ese saber.

-El análisis didáctico suficiente para que el maestro se apropie de la situación y conserve el control sobre ella. Se deben explicitar las variables Didácticas que modifican la situación, que son al mismo tiempo aquello sobre lo que el maestro puede actuar y lo que permite analizar y eventualmente explicar los que sucede.

-Más conocimientos de matemática, que le permitan al docente precisar su relación con el saber e interpretar, en términos más específicos, lo que sucede en el aula. (Parra, Saiz, 1994, pág. 15)

Estas ideas expresadas por Parra y Saiz fueron las que atravesaron gran parte de los documentos oficiales originados por la Dirección de Currícula de la, entonces,

Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, previos al diseño curricular 2004⁴ (1992-1998) y por el Ministerio de Educación de la Nación dentro del Programa para la Transformación de la Formación Docente, PTFD (1994-1995) (Deriard, 2020):

Los documentos analizados fueron:

- 1992- Los niños, los maestros y los número- 1º y 2º grado. Parra-Castro-Mosciaro- Saiz- Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo- (Castro, Mosciaro, Parra y Saiz, 1992)
- 1992- Taller de Resolución de Problemas. 3er ciclo- Broitman- Itzcovich- Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo- (Broitman, Itzcovich, 1992)
- 1993- PTFD: Enseñanza de la matemática: planteamiento del problema: selección bibliográfica - Parra- Saiz- Sadovsky- Ministerio de Educación de la Nación. (Parra, Sadovsky, Saiz, 1993)
- 1994- PTFD: Número y sistema de numeración: selección bibliográfica Parra- Saiz- Sadovsky - Ministerio de Educación de la Nación (Parra, Sadovsky, Saiz, 1994)
- 1994- Título: PTFD Enseñanza de la matemática : selección bibliográfica Parra- Saiz- Sadovsky- Ministerio de Educación de la Nación (Parra, Sadovsky, Saiz, 1994)
- 1994- Título: PTFD Número y sistema de numeración : material de trabajo para la capacitación n° 2 Parra- Saiz- Sadovsky - Ministerio de Educación de la Nación (Parra, Sadovsky, Saiz, 1994)
- 1994- PTFD Número, espacio y medida: documento curricular Parra- Saiz- Sadovsky - Ministerio de Educación de la Nación (Parra, Saiz, Sadovsky, 1994)
- 1995- PTFD Enseñanza de la matemática : selección bibliográfica 3 : tema geometría Parra- Saiz- Sadovsky - Ministerio de Educación de la Nación (Parra, Saiz, Sadovsky, 1995)
- 1995- Matemática. Documento de trabajo N° 1- Actualización Curricular- Parra – Broitman- Itzcovich- Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación.

⁴ Según una entrevista realizada a Horacio Itzcovich en 2020 (Itzcovich, 2020), suena coherente indicar que la fecha de edición no siempre se correspondería totalmente con la fecha de producción de los documentos, debido a que muchas veces la fecha de producción era bastante anterior, es por ello que colocaremos la fecha de edición, según se lee en la portada de los mismos.

Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo (Parra, Broitman, Itzcovich, 1995)

- 1996- Matemática. Documento de trabajo N° 2- Matemática para el primer ciclo - Parra- Broitman- Itzcovich- Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo (Parra, Broitman, Itzcovich, 1996)
- 1997- Matemática. Documento de trabajo N° 4- Operaciones- Parra- Broitman- Itzcovich -Sadovsky- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo (Parra, Broitman, Itzcovich, Sadovsky, 1997)
- 1998- Matemática. Documento de trabajo N° 5- Geometría segundo ciclo- Parra- Broitman- Itzcovich -Sadovsky- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo (Parra, Broitman, Itzcovich, Sadovsky, 1998)
- 1999- Prediseño Curricular de Matemática para la Enseñanza Primaria. Ciudad de Buenos Aires (Parra, Broitman, Itzcovich, Sadovsky, 1999 (Educación S. d., 1999)

En estos documentos curriculares oficiales se observan regularidades interesantes. Las mismas se fundamentan en que la totalidad de estos documentos fueron producidos por el mismo equipo, aquel equipo nombrado en apartados anteriores de este trabajo, manteniendo en la coordinación del mismo⁵, a Cecilia Parra y a Irma Saiz, entre 1991 y 1995, año en que Irma Saiz deja de aparecer como autora de los documentos, aunque continua apareciendo en la bibliografía de los mismos con artículos de su autoría. Otra regularidad observada en los documentos citados se refiere a la bibliografía de cada uno de ellos, abundando la referida a la Didáctica de la Matemática Francesa, tanto en el cuerpo de los documentos como en las referencias citadas al final de cada uno. (Deriard, 2020). No alcanzaría este artículo breve para enunciar la cantidad de veces que los autores de la Didáctica Francesa son nombrados, la terminología referida a la Teoría de Situaciones Didácticas es citada y las situaciones de Ingeniería Didáctica son creadas, analizadas y reproducidas. En un trabajo en curso, se prevé la publicación de tales análisis. A modo de ejemplo, en el libro *Didáctica de Matemática* (Parra.; Saiz, 1994), a Guy

⁵ Esta observación deviene de las entrevistas a los autores (Parra, 2017) (Sadovsky, 2020), (Itzcovich, 2020). Si bien en algunos de esos documentos aparecen discriminadas las coordinaciones, en otros no. Todos los entrevistados acuerdan en que la coordinación de los documentos escritos entre 1991 y 1995 fue realizada conjuntamente por Parra y Saiz, independientemente de lo que apareciese en la portada de los mismos.

Brousseau se lo nombra 84 veces, mientras que el constructo “*situación*” es nombrado 197 veces.

Por último, destaco el “*Coloquio 30 años de Investigación Educativa en Argentina*” realizado en el mes de Abril de 2015 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, organizado por un colectivo de investigadores en educación, con el fin de realizar un balance de la investigación educativa desarrollada en nuestro país 30 años después de llegada la democracia.

Este evento, que se organizó en mesas de trabajo, tuvo como objetivo divulgar las principales líneas y corrientes de investigación educativa locales, los principales interlocutores y destinatarios de las mismas, además de las contribuciones que los estudios e investigaciones aportaron a la educación (Senger, 2015)

En la mesa dedicada a las didácticas específicas, la Didáctica de la Matemática tuvo su representante en la Dra. Patricia Sadovsky (nombrada anteriormente como conformando los equipos que elaboraron documentos oficiales), quien en su disertación se referirá al encuentro de la Didáctica de la Matemática Francesa (la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau) con la comunidad local de didactas y al modo de trabajo que se propusieron a partir de dicho encuentro. Sadovsky indica el punto de arranque en Investigación en Didáctica del grupo que ella conforma, aproximadamente a mediados de los 80. Se refiere al trabajo de Brousseau y a la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986) como un conjunto de ideas originales, en la que el autor postula la existencia de una “situación fundamental” para cada conocimiento matemático existente:

Y esta perspectiva nos interna, en ese momento, en un tipo de investigación cuyo eje estructurador es la relación epistémica entre conocimiento matemático, problema matemático y situaciones para el aula.

Se refiere al trabajo investigativo desde esta perspectiva, como compuesto de dos importantes momentos. Por un lado, la elaboración de situaciones que tuvieran esa propiedad de caracterizar ese conocimiento bajo una situación fundamental, bajo la metodología de Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995); y por el otro lado, el estudio del funcionamiento de estas situaciones de ingeniería a través de la puesta en marcha en el aula, y su análisis posterior para su reajuste, en conjunto con los maestros en ejercicio (Parra C. , 2017) (Itzcovich, 2020) (Sadovsky P. , 2020).

Esta novedosa metodología de trabajo fue la que primó para la escritura de los documentos curriculares que fueron conformando el posterior diseño curricular para la enseñanza primaria de la Ciudad de Buenos Aires en el año 2004 (Sadovsky, 2015).⁶ Lo expresado en este Coloquio, sumado a trabajos exploratorios permite delinear los caminos investigativos procedentes de la Didáctica de la Matemática Francesa, a los que hace referencia la Dra. Sadovksy, profundizando acerca de la promisorio trayectoria investigativa de estos grupos dedicados (aunque no exclusivamente) a la producción de la currícula de la educación primaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Como broche de este trayecto investigativo, en el año 2004 se promulga el Diseño Curricular para la escuela primaria en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Su base serán los documentos curriculares expuestos anteriormente. Este diseño curricular, a decir de sus autores, resume y amplía la perspectiva mostrada en los documentos curriculares que lo preceden. (Parra, C; Sadosky, P; Broitman, C; Itzcovich, H, 2004). Este y los documentos que lo conforman, junto con los dichos manifestados por los autores a los que se ha entrevistado, ponen de manifiesto un cambio en el formato investigativo para la producción de material curricular innovador, instalando el paradigma de la Leyes de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, junto con su formato investigativo, en las líneas de investigación de la Didáctica de la Matemática a partir de ese momento.

En el cuerpo del documento y en la bibliografía referida en él, quedan expresadas las líneas de trabajo de la Didáctica de la Matemática Francesa, con autores como Brousseau, Douady, Charnay y Vergnaud, entre otros; además de citarse autores argentinos que trabajaban en ese momento siguiendo esa misma línea de investigación.

CONCLUSIONES

Durante el período mencionado, hemos observado que con el advenimiento de la democracia en Argentina, se produjo un cambio en las corrientes de pensamiento referidas a la enseñanza de la matemática. En el caso de este artículo, se estudió sólo el impacto de estos nuevos vientos en el diseño curricular referido a la educación primaria de la, entonces, Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.

Previo a este período, la línea directora del curriculum de matemática era aquella definida por la Reforma de la Matemática Moderna, la que se observa en el currículum de 1972 (Lineamientos Curriculares para la Escuela Primaria, 1972) y de 1981 (Diseño

⁶ Dicho coloquio fue recuperado en julio 2020 del canal de youtube del evento y desgrabado por mí. Para consultar <https://www.youtube.com/watch?v=eRvXTzGiPDg&t=3044s>

Curricular, 1981) en su máxima expresión (Deriard, 2020). Esta línea directriz será modificada totalmente luego de su cuestionamiento y evaluación a partir de 1984.

Se concluye que en 1983 comienza una modificación del paradigma vigente (Kuhn, 1971) en cuanto a las líneas directrices dirigidas a la educación primaria, abandonando aquel paradigma del movimiento de la Reforma de la Matemática Moderna, que se verá absolutamente reflejada en los documentos oficiales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a partir de 1992, pero que llegará a su máxima expresión con la promulgación por parte de la Secretaría de Educación de dicha jurisdicción, en 2004 del Diseño Curricular para la Enseñanza Primaria (Parra, C; Sadosky, P; Broitman, C; Itzcovich, H, 2004). Tal documento oficial fue el resultado del trabajo de un grupo de investigación que se nutrió principalmente por los modos investigativos de la Teoría de Situaciones Didácticas, de Guy Brousseau, generando una comunidad de didactas a imagen y semejanza de dicha teoría, es decir bajo este paradigma (Kuhn, 1971).

Para concluir, reiteramos las palabras de la Dra. Sadosky, expresadas en el coloquio “30 años de investigación educativa en Argentina”, en referencia al modo particular investigativo que se evidencia a partir de inicio de los 90, con respecto a un nuevo paradigma investigativo, el de la Teoría de Situaciones Didácticas, llevado a cabo en la ciudad de Buenos Aires, por el grupo a que hacemos referencia (Sadosky, 2015):

Es una hipótesis muy fuerte considerar que cualquier conocimiento puede caracterizarse, no a través de sus definiciones, no a través de sus propiedades, sino a través de una situación. Y esta perspectiva nos interna, en ese momento, en un tipo de investigación cuyo eje estructurador es la relación epistémica entre conocimiento matemático, problema matemático y situaciones para el aula. (Sadosky, 2015)

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este artículo se agradece especialmente a Cecilia Parra (Parra C. , 2017), Horacio Itzcovich (Itzcovich, 2020) y Patricia Sadosky (Sadosky P. , 2020), destacados formadores de maestros y profesores de matemática, quienes mediante su buena disposición a ser entrevistados ayudaron a reconstruir este espacio de Memoria e Historia.

Referencias Bibliográficas:

Artigue, M. D. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Bogotá: Una empresa docente.

- Broitman, C., & Itzcovich, H. (1992). *Taller de Resolución de Problemas, Tercer Ciclo*. Buenos Aires: Municipalidad de Buenos Aires- Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Sirección de Currículo.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathematiques*, 7(2), 33-115
- Buenos Aires, S. d. (1981). Diseño Curricular. *Diseño Curricular para la Educación Primaria- Apartado Matemática*. Buenos Aires, Argentina.
- Castro, A., Mosciaro, H., Parra, C., & Saiz, I. (1992). *Los niños, los maestros y los números. 1º y 2º grado*. Buenos Aires: Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Direccion General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Deriard, A. (2020). Llegada de las ideas de la Didáctica de la Matemática Francesa a los documentos oficiales de la Municipalidad de Buenos Aires. . (U. d. Salamanca, Ed.) *Historia de la Educación*(39), 157-175.
- Deriard, A. (2020). Manuales en Buenos Aires (1967-1987) en la búsqueda de una “vulgata escolar”. Raconto de un proceso de iniciación a la investigación. *Revista História da Educação* (24), 99373.
- Educación, M. d. (1972). Lineamientos Curriculares para la Escuela Primaria. *Lineamientos Curriculares para le Escuela Primaria*. Argentina: Ministerio de Educación de la Nación.
- Educación, S. d. (1999). Pre Diseño Curricular para la Enseñanza Primaria.Marco General. En C. Parra, C. Broitman, H. Itzcovich, & P. Sadovsky, *Pre Diseño Curricular para la Enseñanza Primaria. Area Matemática* (págs. 144-155). Buenos Aires: Secretaría de Educación Ciudad de Buenos Aires.
- Gascon, J. (1998). Evolución de la didactica de las matemáticas como disciplina científica. 18(1), 7-33. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7-33.
- Itzcovich, H. (2020). Paso por 30 años de DMF en Argentina. (D. A., Entrevistador)
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas* (27 reimpresión ed.). (C. A., Trad.) Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Nora, P. . (1993). Entre memória e história: a problemática dos lugares. *Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História*,, 10-21.
- Parra, C. (2017). Entrevista a Cecilia Parra. (A. Deriard, Entrevistador)
- Parra, C., Broitman, C., & Itzcovich, H. (1995). *Matemática. Documento de trabajo N° 1- Actualización Curricular*. Buenos Aires: Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Direccion General de Planeamiento. Dirección de Currículo.

- Parra, C., Broitman, C., & Itzcovich, H. (1996). *Matemática. Documento de trabajo N° 2- Matemática para el primer ciclo* . Buenos Aires: Municipalidad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Parra, C., Broitman, C., Itzcovich, H., & Sadovsky, P. (1997). *Matemática Documento de trabajo N° 4- Operaciones-*. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Parra, C., Broitman, C., Itzcovich, H., & Sadovsky, P. (1998). *Matemática. Documento de trabajo N° 5- Geometría segundo ciclo*. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currículo.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1994). *PTFD Número y sistema de numeración : documento curricular* . Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1994). *PTFD Enseñanza de matemática : documento curricular* . Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1994). *PTFD: Número y sistema de numeración: selección bibliográfica* . Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Sadovsky, P., & Saiz, I. (1993). *PTFD: Enseñanza de la matemática : planteamiento del problema : selección bibliográfica*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Saiz, I., & Sadovsky, P. (1994). Didáctica de la Matemática, una disciplina que postula su autonomía para abordar un objeto específico. *Matemática y su enseñanza* . Argentina: Ministerio de Cultura y Educación.
- Parra, C., Saiz, I., & Sadovsky, P. (1994). *PTFD Número, espacio y medida: documento curricular*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C., Saiz, I., & Sadovsky, P. (1995). *PTFD Enseñanza de la matemática : selección bibliográfica : tema geometría Parra- Saiz- Sadovsky - Ministerio de Educación de la Nación*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Parra, C.; Saiz, I. (1994). *Didáctica de Matemática, aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Parra, C; Sadovsky, P; Broitman, C; Itzcovich, H. (2004). Diseño Curricular de Matemática para la educación primaria. Buenos Aires: Secretaria de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

- Sadovsky, P. (2015). Estado de la situación investigativa en Enseñanza de la Matemática 1985-2015. *Coloquio 30 años de Investigación Educativa en Argentina*. Recuperado el 12 de 2019, de <https://youtu.be/eRvXTzGiPDg>
- Sadovsky, P. (2020). Paso por 30 años de DMF en Argentina. (D. A., Entrevistador)
- Senger, M. (2015). Coloquio 30 años de Investigación Educativa en Argentina. *Entramados: educación y sociedad*, 142-143.
- Sevilla, D. B. (1997). Reseña de " Didáctica de Matemática, aportes y reflexiones" Compiladoras Cecilia Parra Irma Saiz. *Un reto mas (1)*.
- Valente, W. (2007). Historia da Educacao Matemática: Interrogações Metodológicas. *REVEMAT*, 28-49. Recuperado el 2019, de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_wagner_rodrigues_valente.pdf

AS PRÁTICAS DOCENTES DE MATEMÁTICA EM ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO RIO GRANDE DO NORTE-BRASIL (1978-2019)

MATHEMATICS TEACHING PRACTICES IN FULL-TIME SCHOOLS IN BASIC EDUCATION IN RIO GRANDE DO NORTE-BRAZIL (1978-2019)

Maria Betânia Valentim Moreira*

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Liliane dos Santos Gutierre**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

RESUMO

Esta pesquisa está centrada na História do Tempo Presente. Tem como objetivo identificar e analisar alterações e/ou permanências nas práticas dos professores de Matemática que atuaram/atuam em escolas do ensino médio em tempo integral, no estado do Rio Grande do Norte (RN), nordeste do Brasil, no período de 1978 a 2019. De caráter qualitativo, utiliza dos seguintes procedimentos metodológicos: pesquisas bibliográfica, documental e de campo, e entrevistas semiestruturadas. Foram selecionadas três escolas dessa modalidade nas redes: privada, estadual e federal; realizadas entrevistas com três professores de Matemática e três ex-alunos destas instituições. As práticas matemáticas são demonstradas por meio das falas dos professores e das vivências dos ex-alunos entrevistados. Elaboramos um Produto Educacional (PE), um vídeo intitulado: Práticas Docentes em Matemática do Ensino Médio em Tempo Integral no RN, com relatos de experiências atuais de alguns professores de Matemática, correlacionando-as com as práticas identificadas nas entrevistas. O objetivo deste PE é apresentar para professores em formação inicial e continuada, ou que estejam lecionando a disciplina de Matemática, as permanências e alterações identificadas na pesquisa. O PE encontra-se em finalização para a posterior aplicação e avaliação. Nossa pesquisa, recentemente, foi aprovada no exame de qualificação e encontra-se na fase de alterações finais.

Palavras-chave: Ensino de Matemática em Tempo Integral; História da Educação Matemática; Práticas Matemáticas.

ABSTRACT

This research is centered on the History of the Present Time. It aims to identify and analyze changes and/or permanencies in the practices of Mathematics teachers who worked/worked in high schools full time, in the state of Rio Grande do Norte (RN), northeastern Brazil, from 1978 to 2019. Of a qualitative nature, it uses the following methodological procedures: bibliographical, documental and field research, and semi-structured interviews. Three schools of this modality were selected in the networks: private, state and federal; interviews were conducted with three Mathematics teachers and three former students of these institutions. Mathematical practices are demonstrated through the speeches of the teachers and the experiences of the former students interviewed. We created an Educational Product (PE), a video entitled: Full-time High School Mathematics Teaching Practices in RN, with reports of current experiences of some Mathematics teachers, correlating them with the practices identified in the

* Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo IFRN-Parnamirim. Professora da Educação Básica na Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer (SEEC/RN). Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Rio Solimões, 64, Emaús, Parnamirim, RN, Brasil, CEP: 59148-693. E-mail: bevalentim@gmail.com

** Pós Doutora em Educação pela UNESP-Rio Claro. Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Endereço para correspondência: UFRN. Campus universitário. CCET. Departamento de Matemática. Lagoa Nova. Natal/RN. CEP: 59078-970. E-mail: lilianegutierre@gmail.com.br

interviews. The objective of this NP is to present to teachers in initial and continuing education, or who are teaching the subject of Mathematics, the permanencies and changes identified in the research. The EP is currently being finalized for further application and evaluation. Our research recently passed the qualifying exam and is in the final change phase.

Keywords: Full-time Mathematics Teaching; History of Mathematics Education; Mathematical Practices.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa aqui apresentada é vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), da Universidade do Rio Grande do Norte (UFRN). Por meio da história do ensino em tempo integral no RN, desejamos olhar para características, as correlações entre as práticas do presente e as do passado da escola de tempo integral, investigar os resquícios do ensino da matemática que pudessem ser utilizados como fontes. Assim, diante do nosso interesse em investigar sobre o ensino da Matemática, realizamos uma busca no Repositório Institucional (RI) da UFRN e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Constatamos que não existiam produções científicas que discorram sobre o tema em questão. Percebemos que era necessário realizarmos uma investigação para identificarmos e analisarmos as práticas matemáticas desenvolvidas nessa modalidade de ensino. Decidimos, então, buscar por instituições que historicamente tenham desenvolvido e/ou venham desenvolvendo a modalidade de ensino/educação em tempo integral. Destacamos a análise documental como sendo um desafio para o pesquisador em construir uma capacidade de selecionar, tratar e interpretar a informação, envolvidos na tarefa da busca por fontes históricas nas quais sejam identificadas características inerentes aos processos desenvolvidos, nos períodos específicos, no nosso caso, em relação ao ensino da Matemática.

Nessa perspectiva, esta pesquisa caracteriza-se por estudos qualitativos, amparados em procedimentos metodológicos, como: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de campo e entrevistas semiestruturadas, na busca de compreender os fenômenos onde eles acontecem e no contexto no qual estão inseridos. Segundo Laville e Dionne (1999), na pesquisa qualitativa devemos tentar “[...] conhecer as motivações, as representações, consideremos os valores, mesmo se dificilmente quantificáveis; deixemos falar o real a seu modo e o escutemos” (Laville & Dionne, 1999, p. 43). Os pesquisadores que realizam pesquisas qualitativas tendem a realizar visitas aos locais de estudo por entenderem que a observação dos contextos, onde as ações ocorrem/ocorreram contribui para uma melhor compreensão dessas ações. Por meio de estratégias e procedimentos, o investigador qualitativo realiza junto aos

participantes da pesquisa um processo semelhante a um diálogo, o qual lhe possibilita apreender as perspectivas desses participantes sobre aquilo que é seu objeto de estudo.

Desde o início da proposta desta pesquisa, existe a necessidade de conceituação entre a educação integral e a educação em tempo integral. Alguns questionamentos podem ser feitos antes de dissertarmos sobre conceitos prontos, como, por exemplo: Para ser integral, a educação precisa ser realizada em tempo integral? Poderia se constituir uma escola de tempo integral sem um direcionamento para a educação integral? Pode-se realizar uma educação integral sem necessariamente precisar ampliar a carga horária dos alunos?

Após os estudos destas concepções, iniciamos as entrevistas com os professores, realizamos as transcrições e referidas textualizações. Passamos a analisar suas falas e realizar o processo de reflexão à luz dos teóricos selecionados.

Concomitante a isso, passamos a elaborar o PE, pois nosso curso é de mestrado profissional, realizando os convites para participarem do vídeo, àqueles professores de atuam hoje no Ensino Médio em Tempo Integral do RN. Confirmadas as participações de três professores, passamos então a sua edição. Estaremos concluindo para a aplicação e posterior avaliação.

Após a avaliação no exame de qualificação, a nossa dissertação e o PE estão sendo revistos para os ajustes sugeridos pela banca.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa utiliza como referencial a História do Tempo Presente (Lohn & Campos, 2017) quando da problemática entre o tempo e a história. Ao refletirmos sobre o tempo passado e suas memórias, devemos considerar que o presente é fruto de uma história que, apesar de passada, permanece em nossa cultura e guarda vestígios significativos para as permanências de práticas que se consolidaram e resistem às mudanças.

Para uma maior compreensão dos fatos, usamos Saviani (2019) como referência para a contextualização da educação no Brasil, numa cronologia sobre a educação desde a pedagogia jesuíta, percorrendo pela legislação oficializada ao longo dos anos, fazendo um paralelo com as ideias pedagógicas e a construção da educação matemática no país.

Um dos teóricos brasileiros que desenvolveu seu trabalho na perspectiva de educação integral foi Anísio Spínola Teixeira (1900-1971), em meados das décadas de 1920 e 1930. Para ele, a educação transpassa pelo conceito de ensinar conteúdos e deve

ter caráter interdimensional em sua relação com os sujeitos, ampliando para formação dos cidadãos e seus valores éticos e morais, da cultura e das artes, dos cuidados com a higiene e a saúde, além de orientar na disciplina e para uma atividade laboral, justificando a educação integral para um homem integral (Teixeira, 1994). E, tendo como referência as bases teóricas sobre as quais Anísio Spínola Teixeira se fundamentou e criou sua concepção de educação integral, compreendemos que a educação é o presente, sendo, então, a vida e não uma preparação para a vida; que as instituições sociais passam o controle da formação para a escola; e que a escola para todos reside na prática do conhecimento escolar democrático.

Ao estudarmos sobre a formação docente, compreendemos que as fontes que alimentam são provenientes dos saberes das disciplinas, profissionais, curriculares e experienciais, que interferem diretamente no processo de mediação do aprendizado. Ao tratar do ensino de Matemática, o professor Valente (2008) afirma que no

[...] ofício de ser professor de matemática, como a maioria das profissões, é herdeiro de práticas e saberes que vêm de diferentes épocas. Amalgamados, reelaborados, descartados, transformados, eles constituem a herança através da qual é possível a produção de novos saberes e a criação de novas práticas presentes no cenário pedagógico atual (Valente, 2008, p.12).

O professor de Matemática, como os demais professores das mais diversas áreas, tende a reproduzir práticas que foram construídas e reconstruídas por outros profissionais que o antecedeu, assim como reelaborar saberes oriundos de diferentes épocas. Essas constatações podem ser percebidas nas falas dos professores de Matemática entrevistados que apresentamos nesta escrita.

Ao utilizarmos de testemunhos, apropriamo-nos da escrita de Pierron (2010), ao afirmar que: “[...] Certos testemunhos constituem-se como projeto consciente de elaborar um vestígio significativo” (Pierron, 2010, p. 138). No caso da nossa pesquisa, o uso do “[...] testemunho como trabalho de recordação visa a figurar aquilo que escapa à descrição, evitando ficar preso aos procedimentos de figurações clássicas” (Pierron, 2010, p. 138).

Enfim, retomando nosso objeto de estudo apresentamos um questionamento observado na nossa investigação: Como promover o aumento do tempo escolar sem que exista um projeto de escola onde a aprendizagem ocorra de forma enriquecedora, aprofundada, não se limitando apenas a uma ação assistencialista, um enclausuramento? Para Fank e Hutner (2013) a construção de uma concepção de currículo é fundamental

na formação do sujeito de forma integral, considerando que “[...] o currículo não pode ser concebido como um rol de disciplinas organizadas de forma linear no tempo já culturalmente definido em função de horas-aula” (Fank & Hutner, 2013, p. 6161). Para um currículo integrado, faz-se necessária a integração de todas as potencialidades da condição humana. Portanto, o espaço de vivências e a cultura são também importantes nesse projeto de escola.

3. METODOLOGIA

O processo de investigação iniciou com a análise dos documentos oficiais que tratam das políticas do Ensino Médio, com suporte em Le Goff (1996), que justifica ser o trabalho do historiador não o de reunir documentos e escrever sobre eles, e conceitua o documento como um monumento que deve ser desestruturado e desmontado.

De início, como estudo da legislação vigente que regulamenta as instituições que desejávamos investigar. Analisamos a Medida Provisória n.º 746, publicada em 22 de setembro de 2016 (Brasil, 2016a), que desencadeia o processo da Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (PFIEEMTI); a Portaria n.º 1.145/2016/MEC (Brasil, 2016b), que apresenta o Programa de Fomento à Implementação de Escolas em Tempo Integral (PFIETI); e a Lei n.º 13.415/2017/MEC, que institui a PFIEEMTI. A referida Portaria, em seu Anexo II, trás um quadro com o número de 572 (quinhentos e setenta e duas) vagas no fomento para as escolas do país, num total de 257.400 (duzentos e cinquenta e sete mil e quatrocentas) vagas de matrículas ofertadas. Para concretizar a participação no PFIETI, as secretarias estaduais de educação deveriam cumprir com as exigências do Termo de Compromisso e preencherem o Formulário do Plano de Implementação, presentes na Portaria. Na investigação, reunimos à pesquisa a Portaria n.º 24 (Brasil, 2016c), divulgada pelo MEC, em 22 de dezembro de 2016, que apresentou os estados da federação que estariam aptos para receberem os recursos do PFIETI, com o quantitativo de matrículas deferidas. Observamos uma baixa aprovação, no número de matrículas, que alcançou apenas 57,42% (147.790) das ofertadas (257.400) pelo MEC.

O estado do RN teve um percentual de 83,89% de deferimento de matrículas das vagas ofertadas em 2016. Para prosseguir com a implantação do Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI), a Secretaria de Estado da Educação e da Cultura do Rio Grande do Norte (SEEC/RN), publicou, em 08 de fevereiro de 2017, a Portaria n.º 104/2017 (Rio Grande do Norte, 2017a), onde instituiu a equipe de implantação que

estaria responsável pela implementação do programa. Na ocasião, deu-se início às atividades desta modalidade de ensino, no ano letivo de 2017. Contudo, somente em 16 de setembro de 2017, a SEEC/RN publica a Portaria n.º 1.245/2017 (Rio Grande do Norte, 2017c) alterando a Portaria anterior, trazendo a relação das 18 (dezoito) escolas deferidas pelo MEC com suas respectivas localizações, apesar das mesmas já estarem em funcionamento desde o início do ano letivo de 2017.

A Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Dom Nivaldo Monte (DNM), em Parnamirim/RN¹, faz parte desse grupo de escolas que aderiram ao PFIETI, passando a ser a primeira instituição campo dessa pesquisa. A segunda instituição identificada foi o Colégio de Santa Águeda (CSA), em Ceará-Mirim/RN² – que funcionou em sistema de internato para as jovens da cidade e região circunvizinha. A última instituição é a Escola Agrícola de Jundiá (EAJ), em Macaíba/RN³ – que possui sistema de internato com formação técnica para o trabalho agrícola. Na sequência buscamos por docentes de Matemática que atuaram/atuam nessas instituições para a realização de entrevistas com aqueles que se dispusessem a discorrer sobre suas experiências.

A partir de então, o objetivo geral da pesquisa passou a ser a realização de um registro das práticas do ensino da Matemática no âmbito da educação de tempo integral no estado do RN. E, especificamente, identificar as práticas desenvolvidas pelos professores de Matemática, no período de 1978 a 2019, assim como, verificar os indícios dessas práticas na contemporaneidade no ensino da disciplina, apontando alterações e permanências.

As entrevistas, neste estudo, ocupam um lugar central por ser uma alternativa de coleta de narrativas dos sujeitos envolvidos, sendo uma das soluções para encontrarmos as respostas para a nossa questão de pesquisa. Um dos pontos negativos que pode acontecer nas entrevistas, é que "[...] ainda que todas as entrevistas sejam feitas pela mesma pessoa, ainda que essa pessoa retome o mesmo núcleo de perguntas de uma entrevista a outra e não se autorizem senão variações em torno desse núcleo central, as diferenças correm o risco de ser grandes de uma entrevista a outra" (Laville & Dionne, 1999, p. 188). Em contrapartida, essa flexibilização, segundo os autores, “[...] possibilita um contato mais íntimo entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo assim a exploração em profundidade de seus saberes, bem como de suas representações,

¹ Parnamirim/RN – distante 13,0 km da capital Natal, com uma população de 267.036 habitantes.

² Ceará-Mirim/RN - distante 33,6 km da capital Natal, com uma população de 73.886 habitantes.

³ Macaíba/RN - distante 28,0 km da capital Natal, com uma população de 81.821 habitantes.

de suas crenças e valores” (Laville & Dionne, 1999, p. 188). O roteiro das entrevistas semiestruturadas com os professores foi dividido em cinco etapas, a saber: identificação, trajetória acadêmica, trajetória de vida profissional, experiência no ensino de Matemática de tempo integral e considerações finais.

O primeiro entrevistado foi o ex-professor do CSA, que nos recebeu em sua residência em Ceará-Mirim/RN; a entrevista com o segundo professor, da EAJ, foi confirmada para ser realizada em sua residência em Natal/RN; a terceira pessoa entrevistada, a professora do DNM, que nos recebeu na unidade escolar aonde vem atuando na função de vice-gestora desde 2020.

Na busca por fontes para melhor embasarmos a modalidade de ensino do internato, oferecida na EAJ, decidimos por enviar convites aos três ex-alunos, irmãos desta pesquisadora, que foram alunos internos da EAJ, no período de 1981 a 1985, para relatarem um pouco de suas vivências enquanto alunos internos. Criamos um roteiro para as entrevistas que foi dividido em 3 partes, a saber: identificação, relato de experiências e considerações finais. Combinado o horário, realizamos as três entrevistas, individualmente, via aplicativo *Google Meet*⁴. O roteiro das entrevistas foi preparado de modo que conseguíssemos coletar informações sobre as rotinas que aconteciam no modelo de internato e se a educação integral estava presente.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

O Colégio de Santa Águeda, fundado em 14 de abril de 1937, apresentou-se como campo para a pesquisa, por ter funcionado como internato-escola para as moças, oferecendo uma educação com base religiosa e disciplinar. O último ano do Magistério foi em 1991, continuando com o 2º grau. O internato permaneceu até 1993, e no momento somente freiras residem no colégio. Atualmente, o CSA oferece a Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e o Ensino Médio regular. As informações ora reunidas serviram como subsídios para a entrevista realizada com o ex- professor, que cedeu seu testemunho, pois permaneceu no CSA de 1978 até 2004, como professor de Matemática do Magistério e do Curso Normal Pedagógico.

O ex-professor de Matemática, codinome Monteiro, nasceu em Niterói/RJ, mas é descendente da cidade de Ceará-Mirim/RN e ainda recém-nascido veio morar em Natal. Está com 67 anos, cursou todo o ensino fundamental e médio na rede estadual,

⁴ É uma plataforma de videoconferência disponível para usuários que possuam conta no Google – empresa multinacional que oferece serviços na rede de internet online.

concluindo o curso Científico. Em 1976, foi convidado para trabalhar em Ceará-Mirim/RN, iniciando sua carreira docente. Em 1978 foi indicado para o CSA, sendo direcionado para atuar no curso de Magistério que funcionava no horário noturno. O professor Monteiro aposentou-se do CSA em 2004.

A metodologia que o professor Monteiro trabalhava era de sequências e às vezes criava exercícios no momento das aulas. Ao se referir aos conteúdos de Estatística, afirmou que existia a estatística para trabalhar no manuseio do Diário de Classe, justificando que o professor teria que lançar as notas, fazer as médias e prestar contas desse material no final de cada bimestre.

O professor Monteiro disse que sempre gostou de Matemática, e que, em sua época de estudante era necessário conhecer a tabuada para desenvolver as quatro operações. Uma outra prática desenvolvida pelo professor eram as atividades para casa, baseadas no conteúdo aplicado, onde os alunos ao retornarem para a sala de aula discutiam com o professor os acertos e erros.

Para compreendermos o entendimento do professor Monteiro sobre ensino em tempo integral e a educação em tempo integral, perguntamos qual a sua concepção com relação ao modelo do internato do CSA. Afirmou que no colégio era uma educação: existia um horário para estudar e outro para realizar as obrigações no internato.

Com a intenção de saber mais das concepções acerca do ensino de Matemática, perguntamos ao professor sobre o que ele, continuaria ou não, ensinando. Ele reforçou da importância de ensinar o básico, e explica que no Magistério começava o conteúdo do primeiro ano, e como as alunas já possuíam o conhecimento de 5^a à 8^a série, aplicava no conteúdo inicial do ensino médio. Ao chegar ao terceiro ano, regredia para os conteúdos que as professoras iriam aplicar no primário, com base na transferência dos conteúdos ensinados pela Didática.

Encerramos com suas colocações sobre recomendar o ensino em tempo integral e o professor Monteiro comenta que se houver responsabilidade por parte daquela unidade, em acolher uma criança onde os pais não têm condições de acompanhar, estando na escola, num contexto geral, é mais viável. E que vale a pena, desde que se trabalhe com profissionalismo e vocação, desde o porteiro até a direção. Acredita no trabalho coletivo para o alcance dos objetivos.

A segunda instituição é a Escola Agrícola de Jundiá (EAJ), no município de Macaíba/RN que foi escolhida devido ao modelo de ensino de internato. A EAJ foi criada em dezembro de 1949, como Escola Prática de Agricultura (EPA), por iniciativa

do governado que almejava a melhoria da cultura e educação do estado. O MEC assumiu a direção da escola após 1964 e foi incorporada à UFRN em 1967. Após isso, a instituição passou a ser chamada de Colégio Agrícola de Jundiá (CAJ).

Para conhecer as rotinas das vivências do internato trazemos as entrevistas com os ex-alunos. Ao iniciarmos as entrevistas, sugerimos os codinomes, que apresentamos a seguir, juntamente com os respectivos anos de ingressos na instituição e suas idades à época: Neto (1981) – 17 anos, Roberto (1982) – 15 anos e José (1983) – 14 anos. Ao analisarmos as falas encontramos uma disciplina de realização de estudos, sobretudo de maneira coletiva e questionamos se eles tinham algo significativo para nos relatar sobre o ensino de Matemática no internato e, por unanimidade, constatamos a metodologia utilizada na disciplina: aulas no quadro e utilização do livro Sete Autores como orientação no aprendizado de Matemática. Ao observarmos as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), no que se refere ao livro didático nos diz que:

Na ausência de orientações curriculares mais consolidadas, sistematizadas e acessíveis a todos os professores, o livro didático vem assumindo, há algum tempo, o papel de única referência sobre o saber a ser ensinado, gerando, muitas vezes, a concepção de que “o mais importante no ensino da matemática na escola é trabalhar o livro de capa a capa”. (Brasil, 2006, p. 86).

Diante disto, observamos que fica à critério do professor decidir se seguirá o livro de capa a capa ou não e, que o mesmo tem a liberdade para aplicar, reformular, e abordar os conteúdos.

A rotina de resolução dos exercícios propostos do livro era basicamente a metodologia utilizada pelo professor. A coleção dos livros que os alunos nomeavam de Sete Autores era composta por 3 volumes, correspondentes à 1^a, 2^a e 3^a séries.

Nas falas finais dos nossos entrevistados, percebemos a sensação de pertencimento àquele lugar, àquele momento e que foram histórias que ficaram guardadas em suas memórias.

Nos dias atuais, parte dos alunos estão no sistema de internato, mas agora oferece inúmeras opções de cursos, desde a Educação de Jovens e Adultos (EJA) até a Pós-graduação. Ao pesquisar o Ensino Técnico, identificamos não só o curso de Técnico em Agropecuária, nas modalidades de Integrado ao Ensino Médio e na modalidade do Pós-médio (subsequente); e também o Técnico em Agroindústria; Técnico em Aquicultura; e Técnico em Informática. Apenas o Integrado possui em sua grade curricular a disciplina de Matemática, estando presente nos três anos do curso.

Apresentamos o ex-professor da EAJ, codinome Oliveira. Está com 69 anos, nasceu na cidade de Messias Targino/RN⁵, mudou-se para outras cidades, mas concluiu sua educação básica em Mossoró/RN⁶. Fez a formação em Matemático no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (IMUFRN) concluindo em 1978, prestando concurso foi aprovada para professor da EAJ e assumiu em 1979. Possui mestrado na área de Apicultura, realizado em 1987 a 1988 e permaneceu na EAJ até se aposentar em 2017.

Sobre fazer planejamento de aulas, o professor Oliveira comentou que em suas práticas pedagógicas utilizava de trabalhos em grupos, individuais e algum trabalho de pesquisa. Explicou que na EAJ existia um álbum seriado, e que nunca fez, mas alguns professores faziam. Tinha apenas um retroprojeter para todos os professores, mas sempre utilizou apenas o quadro, giz e esponja na sala de aula.

Ao tratar da questão do uso do livro, o professor Oliveira informou que o aluno dispor dessa ferramenta era um facilitador, pois ele ministrava as aulas e exigia a resolução de todos os exercícios, além de passar uma lista complementar.

Concluiu dizendo que em primeiro lugar acredita que para ser um bom professor tem que ter dom, depois tem que gostar, e julga não ser preciso muito conhecimento. E afirma ser a sala de aula sua segunda casa.

A nossa última instituição é Escola Estadual de Ensino Médio em tempo Integral Dom Nivaldo Monte, localizada no bairro de Emaús, na cidade de Parnamirim/RN, foi criada em 2002 para o ensino médio regular. Após a publicação da Lei n.º 13.415/2017/MEC, e do Decreto Estadual n.º 26.606/2017 (Rio Grande do Norte, 2017b), a instituição foi transformada em Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Dom Nivaldo Monte (EEEMTI Dom Nivaldo Monte). E, cumprindo as exigências para a implementação do EMTI, a SEEC/RN autorizou o início das atividades do ano letivo de 2017.

O EMTI implantado no RN está norteado pelo Modelo da Escola da Escolha desenvolvido pelo Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE). A centralidade do modelo é o jovem e seu Projeto de Vida, sendo o Modelo de Gestão – por meio da Tecnologia de Gestão Educacional (TGE) – o alicerce para trabalho com Modelo Pedagógico onde apresenta o projeto escolar constituído sobre 3 eixos

⁵ Messias Targino/RN – distante 306,0 km da capital Natal, com uma população de 4.634 habitantes.

⁶ Mossoró/RN – distante 280,0 km da capital Natal, com uma população de 300.618 habitantes.

fundamentais, que são: formação acadêmica de excelência; formação para a vida; formação para o desenvolvimento das competências do século XXI.

O modelo está baseado na pedagogia da presença por influência da teoria de Antonio Carlos Gomes da Costa (1949-2011), que escreveu em seu livro: *Por uma pedagogia da presença que "[...] Pedagogia da Presença é parte de um esforço coletivo na direção de um conceito e de uma prática menos irreais e mais humanos de educação de adolescentes em dificuldades"* (Costa, 1991, p. 21). O referido modelo trabalha com a ampliação do tempo de permanência, na escola, de toda comunidade escolar. O objetivo é formar um jovem autônomo, solidário e competente. Nesse, temos a introdução de rotinas e práticas que o caracteriza, por exemplo: acolhimento aos estudantes, às equipes escolares e aos familiares; avaliação diagnóstica/nivelamento; salas temáticas; tutoria; práticas e vivências em protagonismo; aulas de Estudo Orientado; Guia de Aprendizagem; disciplinas eletivas; ênfase nas práticas experimentais; e aulas de Projeto de Vida. Nesse modelo, os Quatro Pilares da Educação (Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a conviver e Aprender a ser) são fundamentos importantes no ideal de projeto escolar. Os alunos permanecem durante 09 (nove) tempos de aulas em sala (manhã e tarde), totalizando 45 (quarenta e cinco) horas/aula semanais. A Estrutura Curricular (EC) estabelecida para essa modalidade de ensino foi aprovada em dezembro de 2016, mas o que nos chama atenção é a presença da iniciativa privada na construção desta juntamente com o Estado do RN. Dentre as empresas participantes desta elaboração, Segundo Diniz e Garcia (2018), estão os institutos ICE, Sonho Grande, Natura e Unibanco; a Inova Escola, juntamente com a Fundação Telefônica Vivo e a Fundação Lemann (Diniz & Garcia, 2018). Na EC apresentada temos 32 horas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e 13 horas para a parte Diversificada do currículo. Nesse contexto, a disciplina de Matemática foi contemplada com mais duas aulas semanais, se comparada ao ensino regular de um turno, passando para seis aulas semanais. Implantado, nessa extensão de aulas, o nivelamento das expectativas de aprendizagens, referente aos conteúdos das séries anteriores, concernente ao conteúdo disciplinar, com a utilização de Sequências Didáticas (SD) elaboradas e distribuídas pelo Instituto de Qualidade na Educação (IQE). Na parte diversificada do currículo existem as práticas experimentais e pré-experimentais, e a possibilidade do desenvolvimento de disciplinas eletivas.

Nesta instituição entrevistamos a professora de codinome Maria. A professora tem 39 anos de idade, nasceu em Natal, é casada e mãe de 3 filhos. Há duas décadas

atua como professora de Matemática na rede pública e privada do estado. Licenciada em Matemática pela UFRN, possui especialização em Matemática e Língua Portuguesa numa perspectiva transdisciplinar pelo IFRN, e como professora do ensino fundamental pelo município de Natal/RN, fez uma formação com o uso de jogos na Matemática.

A professora relata que o primeiro contato com a proposta de ensino integral aconteceu no final de 2016, quando a escola DNM foi selecionada. Os professores convocados para a escola participaram de uma formação, e a professora afirma ter sido uma desconstrução em sua vida acadêmica em muitos fatores, sobretudo na sua prática tradicional de ensino, pois acreditava que os alunos tinham o direito de estudar o livro didático de capa a capa.

Ao tratarmos de planejamento e da preparação para as aulas, apontou o uso contínuo do livro didático, mas afirmou que gostava de diversificar. Afirma que devido às formações realizadas no ensino integral a prática de explicar a teoria, aplicar listas de exercícios e o uso direto do livro didático está sendo modificada. Com as atividades de nivelamento e com a proposta de práticas de laboratório reconhece que teve que reaprender. Buscamos saber da professora se ela observava melhorias no ensino da Matemática nesse modelo. Respondeu que, a começar pelo quantitativo de horas, agora se tem 6 horas/aula de Matemática por semana, o que facilita ao professor trabalhar o nivelamento paralelamente ao conteúdo. Além da possibilidade de planejamento por áreas de conhecimento, em um processo tanto interdisciplinar, como transdisciplinar com Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como também com a possibilidade de desenvolver projetos com as demais áreas (Linguagens e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas).

Ao perguntarmos se algumas de suas práticas passadas deveriam permanecer, no ensino integral, a professora reforçou o uso de listas de exercícios. E, sobre o que não deveria continuar falou da imposição, da falta de diálogo dos professores com os alunos. Essa observação é reforçada pela prática do professor em copiar o conteúdo no quadro, perguntar se entenderam e muitas vezes o aluno não entendia, mas para o professor essa questão não importava. Manifesta a necessidade de o professor escutar os alunos, conhecê-los, saber das dificuldades e quais as possíveis visões que tem daquele conteúdo.

Encerramos a entrevista querendo saber se havia mais considerações para serem acrescentadas e ela citou que o diferencial na realidade de sua instituição é o pedagógico, e que ainda faltam os recursos estruturais para a escola de tempo integral

em que leciona. E afirma que no momento em que existir um equilíbrio entre o estrutural e o pedagógico, poderá tornar-se uma escola de excelência.

Encerradas a apresentação das instituições pesquisadas e das entrevistas, passamos a tratar de nosso Produto Educacional (PE), exigência do Mestrado Profissional. A nossa proposta é a produção de um vídeo com relatos das experiências dos professores de Matemática que desenvolveram suas práticas docentes nessas EMTI do RN, no período de 2017 a 2019, estabelecendo uma relação com as práticas matemáticas identificadas nas falas dos professores das escolas pesquisadas. O

objetivo é a divulgação de algumas práticas desenvolvidas pelos professores de Matemática, que se dispuseram a demonstrar como são efetivadas dentro da proposta curricular para dessa modalidade no ensino médio do RN. A justificativa para o registro dessas práticas docentes é a importância de se preservar as memórias do momento em que alterações significativas ocorreram em parte no ensino médio ofertado em nosso país, exigindo dos professores não apenas alterações em suas práticas, como também adaptações necessárias às suas atividades docentes para uma melhor adequação ao proposto para as escolas de EMTI. O PE precisa passar por uma avaliação para ser validado. Neste momento encontra-se em fase de finalização da edição, aonde será reestruturado conforme sugestões da banca de qualificação.

5. CONCLUSÕES

Ao longo desta pesquisa, buscamos apresentar um registro sobre as práticas realizadas no ensino de Matemática em escolas de tempo integral do RN no período de 1978 a 2019. Para isso, apresentamos a questão: Quais as permanências e as alterações existentes nas práticas do ensino de Matemática em escolas que funcionaram/funcionam na modalidade de ensino integral? Para respondermos a esta pergunta objetivamos investigar e identificar as práticas matemáticas inerentes, hoje, a essa modalidade de ensino em escolas da região metropolitana de Natal/RN. E para registrar as práticas que acontecem hoje nas escolas de ensino médio de tempo integral elaboramos um vídeo educacional como PE que possa ser usado como ferramenta de trabalho nas formações iniciais e continuadas dos docentes do país.

Por fim, trouxemos um pouco da história sobre o ensino de Matemática em tempo integral no estado do RN, e pudemos refletir que, diante de cada contexto as práticas adquirem realidades diferentes. Observamos que dois dos professores entrevistados permaneceram com suas práticas durante toda a sua carreira profissional

ao utilizarem de recursos didáticos limitados ao livro didático, quadro e giz. Enquanto que a professora, apesar de confessar herança de modelos anteriores, permite-se à mudança de currículos e de metodologias das práticas em sala de aula. Com tudo isso, reconhecemos que a autonomia do professor em administrar suas metodologias em determinado formato de ensino faz do profissional da docência um sujeito único, que pode buscar melhorias nas suas práticas ou mantê-las inalteradas.

É uma tarefa árdua para o pesquisador caracterizar uma prática em relação às tendências pedagógicas da atividade docente. O professor de Matemática, como os demais professores das mais diversas áreas, tende a reproduzir práticas que foram construídas e reconstruídas por outros profissionais que o antecederam, assim como reelaborar saberes oriundos de diferentes épocas.

6. REFERÊNCIAS

- Brasil. Secretaria de Educação Básica. (2006) *Orientações Curriculares para o Ensino Médio / Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica*. – Brasília: Ministério da Educação. 135 p.
- Costa, A. C. G. da. (1991). *Por uma pedagogia da Presença*. Brasília, D.F: Ministério da Ação Social, 119 p.
- Decreto Nº 26.606, de 03 de fevereiro de 2017*. (2017). Diário Oficial do Estado do RN, n. 13.861.
- Diniz, F. D. B., & Garcia L. T. dos S. (2018). *O privado na educação pública potiguar: mapeamento das empresas e de suas ações na rede estadual de Educação do RN - XXIV Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste - Reunião Científica Regional da ANPEd*.
- Fank, E., & Hutner, M. L. (2013). *Escola em tempo Integral: algumas reflexões de contexto e de concepção*. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO – EDURECE, 11., 2013, Curitiba. Anais [...] Curitiba: PUC/PR, p. 6154-6167.
- Laville, C., & Dionne, J. (1999). *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora: UFMG.
- Le Goff, J. (1996). *História e Memória*. Trad. Irene Ferreira et al. Campinas: Editora da UNICAMP.
- Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017*. (2017). Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

- Lohn, R. L., & Campos, E. C. de. (2017). *Tempo Presente: entre operações e tramas. História da Historiografia: International Journal of Theory and History of Historiography*, v. 10, n. 24, 31 out.
- Medida Provisória nº 746, de 23 de setembro de 2016.* (2016). Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Pierron, J-P. (2010). *Transmissão: uma filosofia do testemunho*. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Edições Loyola.
- Portaria nº 1.145, de 10 de outubro de 2016.* (2016). Institui o Programa de Fomento à Implementação de Escolas em Tempo Integral. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 23-25, 11 out. Seção 1.
- Portaria n.º 24, de 22 de dezembro de 2016.* (2016). Resultado da Adesão do Programa de Fomento às Escolas de ensino Médio em Tempo Integral, Diário Oficial da União, DF, 23 dez.
- Portaria Nº 104, de 08 de fevereiro de 2017.* (2017). SEEC/GS. Diário Oficial do Estado, n. 13.863, p. 8.
- Portaria nº 1.245, de 16 de setembro de 2017.* (2017). - SEEC/GS. Diário Oficial do Estado do RN, n. 14.012, p. 16.
- Saviani, D. (2019). *História das ideias pedagógicas no Brasil*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Teixeira, A. (1994). *Educação não é privilégio*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Valente, W. R. (2008). *Quem somos nós, professores de matemática?* Cad. Cedes, Campinas, v. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 19 jan. 2021.



ISBN: 978-980-7839-02-0



ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM AMBIENTES DIGITAIS DE APRENDIZAGEM À DISTÂNCIA

HISTORICAL ASPECTS OF MATHEMATICS TEACHER TRAINING IN DISTANCE LEARNING DIGITAL ENVIRONMENTS

Julio Robson Azevedo Gambarra¹

Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

RESUMO

O trabalho é resultado de uma investigação teórica a respeito de alguns aspectos históricos da formação do professor que ensina matemática nos primeiros anos da educação básica no Brasil e formado em ambientes digitais de aprendizagem à distância. Objetivo geral foi investigar alguns aspectos históricos da formação matemática em cursos de licenciatura em pedagogia à distância. Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: conhecer o processo histórico da formação do professor que ensina matemática; pesquisar a legislação; buscar conhecimento em tecnologias digitais. O problema foi ancorado na questão: como a matemática é abordada nos cursos de licenciatura em pedagogia à distância? No que se refere a metodologia, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito de professor que ensina matemática, bem como estudos referentes a ambientes digitais de aprendizagem à distância. Com base em pressupostos teóricos, o estudo permitiu as seguintes indicações: conhecer o processo histórico sobre a formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais da educação básica; especificar o conteúdo de matemática na legislação que orienta o curso inicial de formação de professores para os anos iniciais da educação básica; focar em conhecimento matemático significativo, isto é, com aplicação para o dia a dia; desenvolver políticas públicas em educação no sentido de ampliar o número de vagas na modalidade EAD. Do ponto de vista geral, esta pesquisa poderá trazer contribuições valiosas para docentes que trabalham com formação de professores de matemática em cursos de pedagogia, formados através da Educação à Distância.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professores. Ensino de Matemática. TDIC. EAD.

ABSTRACT

The work is the result of a theoretical investigation about some historical aspects of the formation of the teacher who teaches mathematics in the first years of basic education in Brazil and trained in distance learning digital environments. The general objective was to investigate some historical aspects of mathematical training in distance education degree courses. For this, the following specific objectives were established: to know the historical process of the formation of the teacher who teaches mathematics; researching about the legislation for the formation of the teacher who teaches mathematics; seek knowledge about available digital technologies. The problem was anchored in the question: how is mathematics approached in distance education degree courses? Regarding the methodology, a bibliographical research was carried out about a teacher who teaches mathematics, as well as studies referring to digital environments of distance learning. Based on theoretical assumptions, the study allowed the following indications: to know the historical process on the formation of the teacher who teaches mathematics in the early years of basic education; understand the format of mathematics teaching proposed by the Brazilian government; specify the content of mathematics in the legislation that guides the initial teacher training

¹ Doutor em Educação Matemática pelo Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) da Universidade Estadual Paulista (UNESP)/Campus Rio Claro/SP, Brasil. Mestre em Educação pela Universidade Cidade de São Paulo, Brasil. Graduado em Matemática pelo Centro Universitário Claretiano, Brasil. Graduação em Pedagogia Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Professor José Augusto Vieira, Brasil. Professor no Departamento Acadêmico de Ciências da Educação da Universidade Federal de Rondônia (UNIR)/Campus Vilhena/RO, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Rotary Clube, 14551, Jardim Universitário, Vilhena, Rondônia, Brasil, CEP: 76980-000. E-mail: <mailto:jrobson@uol.com.br> e robson@unir.br Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2953-8723>.

course for the early years of basic education; focus on significant mathematical knowledge, that is, with application to everyday life; develop public policies in education in order to increase the number of vacancies in the distance learning modality. From a general point of view, this research may bring valuable contributions to teachers who work with training mathematics teachers for the early years of elementary school and who are trained through Distance Education.

Keywords: Mathematics Education. Teacher training. Teaching of Mathematics. TDIC. EAD.

1 INTRODUÇÃO

A justificativa de um tema a ser investigado, corresponde a uma exposição concisa, isto é, de poucas palavras e ao mesmo tempo completa, das razões de ordem teórica e dos motivos de ordem prática que tornam relevante a realização da pesquisa.

Tema é o assunto que se deseja estudar e pesquisar. Deve ser escolhido um assunto exequível e adequado em termos tanto de fatores externos quanto dos internos e pessoais.

Entende-se que, o primeiro movimento ou o primeiro passo no planejamento de uma pesquisa é a escolha do tema. Não é uma decisão fácil de ser tomada, principalmente quando se trata de pesquisas voltadas para a carreira acadêmica.

É necessário que esteja bem delimitado e especificado, para tornar viável a realização da pesquisa. Para delimitar o tema, seleciona-se uma parte a ser focalizada.

Para isso, é necessário narrar um pouco da trajetória do pesquisador, para se entender o porquê da escolha do tema.

Em virtude da minha vivência com formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, foi despertada a curiosidade científica a respeito da formação em ambientes virtuais de aprendizagem a distância.

Assim, foi decidido por “Formação do professor de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental, em ambientes de aprendizagem à distância”.

É importante ressaltar, que a formação de professores para os anos iniciais, isto é, do 1º ao 5º ano do ensino fundamental é feita em cursos de licenciatura em pedagogia.

Partindo-se do tema proposto e do objeto delimitado, foi necessário formular o problema. Ele esclarece a dificuldade específica com a qual se defronta e que se busca resolver através da pesquisa.

O problema, segundo Oliveira (1997, p. 106),

[...] é um fato ou fenômeno que ainda não possui resposta ou explicações. Trata-se uma questão ainda sem solução e que é objeto de discussão, em qualquer área de domínio do conhecimento. A sua solução, resposta ou explicação só será possível por meio de pesquisa ou da comprovação dos fatos, que, no caso da ciência, antecede a hipótese. O problema delimita a pesquisa e facilita a investigação.

No caso desta pesquisa, o problema está relacionado com a formação à distância de professores para o ensino fundamental I. De modo mais específico ela será norteadada pela seguinte questão: Como a matemática está sendo abordada nos cursos de licenciatura em pedagogia à distância?

Segundo Lakatos e Marconi (2008), é necessário que se tenha um objetivo geral, o qual deve estar ligado a uma visão global e abrangente do tema. Vincula-se diretamente à própria significação da tese proposta pelo projeto.

Neste trabalho, o objetivo geral foi “investigar a formação matemática em cursos de licenciatura em pedagogia à distância”.

Ainda, para Lakatos e Marconi (2008, p. 219), “os objetivos específicos apresentam caráter mais concreto. Têm função mais intermediária e instrumental, permitindo, de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicá-lo a situações particulares”.

São objetivos específicos desta pesquisa:

- Conhecer o processo histórico da formação do professor que ensina matemática.
- Pesquisar a legislação pertinente.
- Buscar conhecimento em tecnologias digitais.

No que se refere a metodologia, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, através de uma investigação teórica a respeito da formação do professor que ensina matemática nos primeiros anos da educação básica no Brasil, com o propósito foi identificar, a partir do conhecimento histórico, do estudo da legislação e das políticas públicas, como a formação inicial do pedagogo em ambientes de aprendizagem à distância, contemplou a formação para ensinar matemática.

Algumas questões referentes a ambientes digitais de aprendizagem a distância foram incorporadas a esta pesquisa, a partir dos estudos realizados a respeito da Educação a Distância (EAD). Segundo Almeida (2012), os desafios da EAD são congruentes com os desafios do sistema educacional em sua complexidade. Para Valente (2009), o uso do computador e da *Internet* alterou significativamente a concepção de Educação a Distância (EAD), de algo baseado na educação por correspondência para algo que enfatiza a interação entre professor-aprendiz e entre aprendizes.

Definido o objeto de pesquisa que nos propomos a desenvolver, o problema, o objetivo geral, os objetivos específicos, a metodologia e o referencial teórico, foi necessário fazermos a contextualização temporal e espacial.

Neste sentido, a delimitação dos períodos históricos citados neste trabalho foi fundamentada a partir de estudos realizados por Fusari (1992) e Curi (2005) a respeito da formação de professores polivalentes no âmbito do sistema educacional brasileiro. Os estudos de Fusari (1992) fazem referência às diferentes características do que se compreende por competência docente, nos diferentes momentos da história.

A respeito dos distintos períodos históricos da formação do professor que leciona nos primeiros anos na educação básica brasileira, Curi (2005) afirma, que o primeiro período começa com a criação do Curso Normal e termina com a sua extinção por força da Lei Federal nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. A lei referenciada estabeleceu a formação de professores polivalentes nos cursos de habilitação para o magistério em nível de segundo grau, atual nível médio, e possibilitou ao graduado em cursos de Pedagogia fazer opção pela habilitação magistério e lecionar nos anos iniciais do primeiro grau, atual ensino fundamental.

O Curso Normal foi instituído em 15 de outubro de 1827, pela primeira Lei da Educação no Brasil, de cunho nacional e tinha como finalidade, formar professores para atuar nas escolas das Primeiras Letras. No entanto, o primeiro Curso Normal do país foi instalado apenas, sete anos depois, no ano de 1835.

Em 15 de outubro de 1827, o Imperador D. Pedro I assinou a primeira Lei de Educação no Brasil, de âmbito nacional, criando as Escolas de Primeiras Letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império. Durante o período inicial do império, as leis e os decretos não tinham numeração, sendo diferenciados pela data da publicação e quanto à natureza da matéria.

O segundo período principia-se com a promulgação da Lei Federal nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, e termina com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei Federal nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996, que institui a formação de professores para os primeiros anos da educação básica em nível superior.

E ainda, conforme Curi (2005), o terceiro período inicia-se com a promulgação da Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que entre outras atribuições, orienta a formação dos professores para os primeiros anos da educação básica, até os dias atuais. Entende-se por anos iniciais da educação básica, o ensino fundamental do 1º ao 5º ano.

Foi referente a alguns aspectos da formação do professor no terceiro período histórico que este trabalho se desenvolveu.

2 DESENVOLVIMENTO

A atual Constituição brasileira, promulgada em 05 de outubro de 1988, faz especificações diretas acerca das questões educacionais. A matéria referente a educação está contemplada no Título VIII, que estabelece a Ordem Social e Capítulo III que trata da educação, da cultura e do desporto. Na Seção I a matéria está detalhada do Art. 205 ao Art. 214.

Mas, as questões educacionais não foram tratadas apenas no título específico. Isso demonstra a importância do assunto na Carta Magna brasileira.

A esse respeito Ghiraldelli Junior (2009, p. 169) afirma que, no Art. 6º, no título sobre direitos e garantias fundamentais,

[...] a Educação apareceu como um direito social, junto da saúde, do trabalho, do lazer, da segurança, da previdência social, da proteção à maternidade e à infância, da assistência aos desamparados.

Ficou determinado no Art. 205, que:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A Constituição de 1988 também estabeleceu no Art.214, o Plano Nacional de Educação (PNE), regulamentado anos depois pelo § 1º do Art. 87 da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Nos estudos históricos realizados por Curi (2005, p. 39), a respeito de formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental no sistema educacional brasileiro, a pesquisadora afirma: “O terceiro período inicia-se com a promulgação da LDBEN 9.394/96, que orienta a formação dos professores polivalentes nos dias atuais”.

Com a entrada em vigor da atual Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, Lei Federal nº 9.394, sancionada em de 20 de dezembro de 1996, ficou estabelecida a obrigatoriedade da formação do professor para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental em nível superior.

Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 19) esclarecem que:

Na década de 1990 o Brasil iniciou uma série de reformas educacionais. Há que destacar a LDB (Lei 9.394/96) que, entre outras mudanças, instituiu a formação em nível superior da professora que atua nas séries iniciais (ou professora polivalente), em cursos de pedagogia ou normal superior.

Provavelmente, as autoras referem-se ao *caput* do Art. 62 da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal. (Redação dada pela Lei Federal nº 12.796, de 4 de abril de 2013).

Chamamos a atenção para o fato de que, nos termos da atual legislação educacional, a formação matemática do docente para atuar nos anos iniciais, isto é, do 1º ao 5º ano do ensino fundamental é feita em cursos de licenciatura, de graduação plena em Pedagogia, mas admitida como formação mínima a oferecida em nível médio na modalidade normal.

Também, convém deixar claro que o profissional formado em curso de Pedagogia tem diversas atribuições legais. Além da formação para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a Lei Federal nº 9.394/1996 estabelece outras habilitações que dizem respeito à administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, isto é, da educação infantil até o 3º ano do ensino médio.

Assim estabelece a Lei Federal nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB):

Art. 64. A formação de profissionais de educação para administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional.

Posiciono-me, de maneira objetiva e direta, que a formação para a administração ou gestão escolar deva acontecer de forma suplementar para o pedagogo, em nível de pós-graduação *lato sensu*, não em nível de graduação, devido ao fato de que na formação do pedagogo, já são atribuídas outras responsabilidades de conhecimentos relativos ao magistério.

A exigência de formação superior em curso de Pedagogia não altera o que já vinha ocorrendo com a formação para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, ou seja, um profissional com formação polivalente, domínio e conhecimento em outras áreas do saber humano.

Em 6 de fevereiro de 2006, a Lei Federal nº 11.274 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e ampliou a duração do ensino fundamental de oito para

nove anos, estabelecendo a obrigatoriedade de a criança adentrar ao ensino formal aos seis anos de idade.

O Art. 32 da LDB passou a vigorar com a seguinte redação:

Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante: (Redação dada pela Lei Federal nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006).

I - O desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo.

É importante ressaltar que o Inciso I, do mesmo Art. 32, estabelece para o ensino fundamental o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo.

Entendemos que a exigência legal do pleno domínio do cálculo requer maior preparo específico na formação do pedagogo para o ensino da matemática. Talvez, isso implique na busca de possibilidades de formação complementar em matemática. Indicamos como alternativa, a formação em cursos de pós-graduação *lato sensu*, semelhante à formação para gestão escolar, assunto que já foi abordado anteriormente.

Alunos com dificuldades de aprendizagem matemática impõem ao pedagogo, muitas vezes, que domine conhecimentos que ele não possui, porque não teve acesso em sua formação inicial a conteúdos específicos.

Ainda em relação ao pleno domínio do cálculo, estudos mais recentes a respeito das competências matemáticas, segundo Nacarato, Mengali e Passos (2011), mostram que apenas as competências de cálculo não bastam, pois não atendem às exigências da sociedade contemporânea.

A perspectiva e a visão de Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 32), a respeito de aprender e ensinar matemática nos anos iniciais é:

O mundo está cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca à escola e aos seus professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática.

Dentro de uma visão de educação matemática crítica e do entendimento que o mundo está cada vez mais matematizado, Skovsmose (2001, p. 51), afirma:

Matematizar significa, em princípio, formular, criticar e desenvolver maneiras de entendimento. Ambos, estudantes e professores, devem estar envolvidos no controle desse processo, que, então, tomaria uma forma mais democrática.

Dentro dessa visão crítica, compartilhamos com a visão de Skovsmose (2001, p. 66) a respeito de alfabetização matemática, quando nos diz que, “A alfabetização não é

apenas uma competência relativa à habilidade de leitura e escrita, uma habilidade que pode ser simultaneamente testada e controlada; possui também uma dimensão crítica”.

Skovsmose (2001) mostra que a perspectiva crítica nos faz pensar em uma educação matemática como prática de possibilidades de inclusão social.

Para Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 33 e 34), “A matemática precisa ser compreendida como um patrimônio cultural da humanidade, portanto um direito de todos. Daí a necessidade de que ela seja inclusiva”.

Para essa visão se consolidar, segundo Skovsmose (2008) e Alroe e Skovsmose (2006), é necessário romper com o tradicional paradigma do exercício.

Segundo Skovsmose (2008), há diferentes formas de romper com esse modelo. Uma delas é através da realização de projetos, cuja dinâmica o autor denomina de “cenários de investigação”.

Conceber a aula de matemática dentro desse ambiente de aprendizagem requer uma nova postura do professor, diferente daquela defendida pelo modelo de aula tradicional, isto é, o professor expõe algumas ideias matemáticas com alguns exemplos e, em seguida, os alunos resolvem uma lista de exercícios.

Como nos diz Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 35), dentro desse “cenário de investigação”, é requerida do professor uma nova postura. As autoras completam:

Ele continua tendo papel central na aprendizagem do aluno, mas de forma a possibilitar que esses cenários sejam criados em sala de aula; é o professor quem cria as oportunidades para a aprendizagem – seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para seus alunos, seja na gestão de sala de aula: nas perguntas interessantes que faz e que mobilizam os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente numa sala de aula; na ousadia de sair da “zona de conforto” e arriscar-se na “zona de risco”.

Penteado (2004), ao falar da noção de “zona de conforto” e “zona de risco”, diz que, enquanto na “zona de conforto” a prática se pauta na previsibilidade, na “zona de risco” o professor precisa estar preparado para os imprevistos postos pela ação educativa.

Por fim, Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 34) explicam que:

Essa perspectiva sugere que a aprendizagem da matemática não ocorra por repetições e mecanizações, mas se trata de uma prática social que requer envolvimento do aluno em atividades significativas.

A partir da perspectiva de envolvimento do aluno em atividades significativas, e da ideia de que todos são capazes de aprender, compartilhamos da proposta fundamentada na educação matemática para a formação do professor polivalente, isto é, o profissional formado em curso de Pedagogia.

Somos favoráveis à formação polivalente para os professores que atuam na docência dos anos iniciais do ensino fundamental, isto é, aqueles com formação em curso superior de Pedagogia. A faixa etária em que o pedagogo atua na docência começa nos primeiros anos de vida da criança e se estende até os dez anos de idade e isso requer o conhecimento de outras ciências correlatas.

Feita essa exposição referente a formação do professor que ensina matemática nos primeiros anos da educação básica, entendemos que uma boa compreensão a respeito do que é Educação à Distância (EAD), é necessária para embasar o trabalho.

Para isso, algumas questões foram incorporadas a esta pesquisa, a partir dos estudos que realizamos a respeito da Educação a Distância (EAD).

São várias as definições que encontramos para o significado da sigla EAD. De acordo com a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED, 2014, p. 1):

Muitas são as definições possíveis e apresentadas, mas há um consenso mínimo em torno da ideia de que EAD é a modalidade de educação em que as atividades de ensino-aprendizagem são desenvolvidas majoritariamente (e em bom número de casos exclusivamente) sem que alunos e professores estejam presentes no mesmo lugar à mesma hora.

Em estudos a respeito da Educação a Distância, Mill (2012, p. 280) postula que:

A sigla EAD tem sido tomada indistintamente como representação dos termos educação a distância, ensino a distância ou ainda como aprendizagem a distância (*e-learning*), tanto na literatura sobre EAD, na prática cotidiana dos educadores e também entre os pesquisadores desta área do conhecimento.

Pelos motivos expostos, acatamos, neste trabalho, a sigla EAD como Educação a Distância.

A Educação a Distância é uma modalidade educativa que abriga uma diversidade de possibilidades quanto ao seu desenvolvimento. Segundo Almeida (2003, p. 332):

[...] pode se realizar pelo uso de diferentes meios (correspondência postal ou eletrônica, rádio, televisão, telefone, fax, computador, internet, etc.), técnicas que possibilitem a comunicação e abordagens educacionais; baseia-se tanto na noção de distância física entre o aluno e o professor como na flexibilidade do tempo e na localização do aluno em qualquer espaço.

Com o desenvolvimento da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC), a partir do início da década de 1980, importantes transformações ocorreram no modo de as pessoas se relacionarem com a informação e com o conhecimento: preferências por imagens em detrimento de textos, alterações nos padrões de foco e concentração, mudanças significativas na relação com a autoridade do professor e, mais recentemente, desenvolvimento de redes de relacionamento de contato permanente. Tudo

isso influencia a Educação a Distância (EAD), no que diz respeito às possibilidades pedagógicas.

Em estudo realizado a respeito de ambientes virtuais e interatividade na Educação, Almeida (2012, p. 203) destaca que, “Com o advento da TIC volta à tona a modalidade de Educação a Distância – EAD – para o atendimento das demandas emergentes e mutáveis das pessoas [...]”. E Almeida (2012), conclui afirmando que, os desafios da EAD são congruentes com os desafios do sistema educacional em sua complexidade.

Para Valente (2009), o uso do computador e da *Internet* alterou significativamente a concepção de Educação a Distância (EAD), de algo baseado na educação por correspondência para algo que enfatiza a interação entre professor-aprendiz e entre aprendizes.

A partir da segunda metade do século XX, mais precisamente na década de 1970, com o surgimento das primeiras universidades a distância na Europa, começa de forma mais acelerada, a aceitação dos cursos à distância. O objetivo principal foi à requalificação de milhões de trabalhadores devido as mudanças tecnológicas introduzidas no setor produtivo.

No Brasil, durante a ditadura militar, que começou em março de 1964 e perdurou durante vinte e um anos, foi iniciada a experiência de Educação a Distância (EAD). Desde então, essa modalidade de ensino veio se expandindo e várias instituições começaram a oferecer cursos a distância em diferentes níveis, isto é, graduação, extensão, especialização. Atualmente, até cursos em nível *stricto sensu*.

Criada em 1998 pelo Ministério da Educação (MEC), a então Secretaria de Educação a Distância (SEED), teve entre outros objetivos, o de fomentar o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nos processos de ensino–aprendizagem e promover a pesquisa e o desenvolvimento de novos conceitos e práticas nas escolas públicas brasileiras.

Com o final da guerra fria e a partir da derrubada do muro de Berlim em 1989, a *Internet* começou a ter um processo de expansão vertiginoso e isso propiciou a disseminação de cursos a distância pelo mundo, existindo hoje dezenas de milhares deles.

A Educação à Distância (EAD), pode acontecer de diversas formas, utilizando-se de diferentes tecnologias. Por exemplo:

- Inteiramente à distância, com a utilização da *Internet*, teleconferências, vídeos, material impresso etc.

- Semipresencial, utilizando diferentes mídias digitais, isto é, TV, vídeos, computador, *Internet*, *redes sociais*, bem como materiais impressos especialmente preparados para os alunos, com a intercalação de alguns encontros presenciais sob a orientação de um tutor.

É provável que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), nos ambientes de aprendizagem à distância, estejam mudando a maneira de o professor de matemática ensinar e se comportar, que provavelmente deixa de ser o detentor único do conhecimento.

Na educação, provavelmente a ausência de pesquisas científicas favoreça o surgimento de dúvidas. Os educadores posicionam-se ora a favor dos ambientes de aprendizagem à distância, ora contra.

No nosso entendimento, a EAD, deve ser vista como um meio para ampliar as políticas públicas de inclusão, no que diz respeito à oferta de vagas no ensino superior público e gratuito brasileiro, haja vista, a limitação financeira que este setor apresenta.

Entendemos ser este tema, de grande importância para o campo científico à medida que apresentará dados que poderão ser trabalhados e aprofundados por novas pesquisas, pois o campo teórico que vislumbra proposições mais acertadas não atua no vazio, requer dados para que possa estabelecer relações, sínteses, levantar novas hipóteses para melhor intervir.

Este trabalho é significativo para o setor educacional, por tratar-se de formação de professores de matemática e principalmente por tratar-se de formação em ambientes digitais de aprendizagem à distância.

O momento que vivemos atualmente em virtude das regras sanitárias de distanciamento, impostas pelos setores de vigilância sanitária no Brasil e no mundo, busca indicações para novos caminhos na educação formal.

Do ponto de vista geral, entendemos que esta pesquisa poderá trazer contribuições valiosas para os docentes que trabalham com formação de professores de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental, que são formados através da Educação à Distância (EAD).

Aí está, a relevância educacional, social e política desta pesquisa.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo e os meus posicionamentos feitos ao longo deste trabalho, o propósito foi identificar, a partir do conhecimento histórico, do estudo da legislação e das políticas públicas, como a formação inicial do pedagogo formado em ambientes digitais de aprendizagem à distância, contemplou a formação para ensinar matemática.

Assim, assumiremos pressupostos teóricos, que nos permitem fazer as seguintes indicações teóricas a respeito da formação inicial de professores para ensinar matemática nos cinco primeiros anos do ensino fundamental e que são formados em ambientes digitais de aprendizagem à distância.

1. Conhecer o processo histórico sobre a formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais da educação básica.
2. Especificar o conteúdo de matemática na legislação que orienta o curso inicial de formação de professores para os anos iniciais da educação básica.
3. Focar em conhecimento matemático significativo, isto é, com aplicação para o dia a dia.
4. Desenvolver políticas públicas em educação no sentido de ampliar o número de vagas na modalidade EAD.

Este estudo é uma contribuição em construção, a respeito de aspectos históricos da formação inicial do pedagogo em ambientes de aprendizagem à distância, mais especificamente, da formação do professor para ensinar matemática nos anos iniciais da educação básica no Brasil.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Educação a Distância. (2021). São Paulo: ABED. Recuperado de <<http://www.abed.org.br/site/pt/faq>>.
- Almeida, M. E. B. (2012). Educação a Distância: oferta, características e tendências dos cursos de licenciatura e Pedagogia. Relatório Final. São Paulo: Fundação Vitor Civita.
- Almeida, M. E. B. (2003). Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educação & Pesquisa. São Paulo, Vol. 29, p.327-340, jul./dez. 2003. Recuperado de: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>>.
- Alroe, H., & Skovsmose, O. (2006). Diálogos e Aprendizagem em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica.

- Constituição da República Federativa do Brasil. (1988). Diário Oficial da União (DOU). Brasília/DF.
- Curi, E. (2005). A matemática e os professores dos anos iniciais. São Paulo: Musa Editora.
- Fusari, J. C. (1992). A formação continuada de professores no cotidiano da escola fundamental. *Série Ideias*, 12. p. 24-34. São Paulo: FDE/SEE.
- Ghiraldelli Junior, P. (2009). História da Educação Brasileira. 4. Ed. São Paulo: Cortez.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2008). Fundamentos de Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.* (1971). Fixa as diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: DOFC PUB 12/08/1971 006377 1.
- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.* (1996). Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: DOFC PUB 23/12/1996 02783 1.
- Mill, D. (2012). A Universidade Aberta do Brasil. In F. M. Litto & M. Formiga (Org.). Educação a Distância: o estado da arte (pp. 280-291, vol. 2). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Nacarato, A. M., & Mengali, B. L. S., & Passos, C. L. B. (2011). A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Oliveira, S. L. (1997). Tratado de Metodologia Científica: Projetos de Pesquisa, TGI, Monografias, Dissertações e Teses. São Paulo: Pioneira.
- Penteado, M. G. (2004). Redes de trabalho: expansão das possibilidades da informática na Educação Matemática da escola básica. In M. A. V. Bicudo & M. C. Borba (Org.). Educação matemática: pesquisa em movimento (pp. 283-295). São Paulo: Cortez.
- Skovsmose, O. (2008). Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas, SP: Papirus.
- Skovsmose, O. (2001). Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus.
- Valente, J. A. (2009). O “Estar Junto Virtual” com uma abordagem de Educação a Distância: sua gênese e aplicações na formação de educadores reflexivos. In J. A. Valente & S. B. V. Bustamante (Org.). Educação a Distância. Prática e Formação do Profissional Reflexivo (pp. 37-64). São Paulo: Avercamp.



ISBN: 978-980-7839-02-0



IGUALDAD DE ÁREAS: VÍNCULO Y ANTECEDENTE ENTRE LA SECCIÓN DEL CONO Y LA CURVA SOBRE EL PLANO

EQUALITY OF AREAS: LINK AND ANTECEDENT BETWEEN THE SECTION OF THE CONE AND THE CURVE ON THE PLANE

Luis Carlos Vargas-Zambrano¹

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

Gisela Montiel-Espinosa²

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

RESUMEN

La investigación en Educación Matemática e Historia de la Enseñanza de la Geometría documenta la relevancia del enfoque algebraico en la escuela para la enseñanza de las cónicas, acrecentando la brecha entre la definición de la cónica como sección del cono y el lugar geométrico. Con base en esta problemática se propone una investigación histórica-epistemológica sustentada en la Teoría Socioepistemológica, que reconstruya en términos de prácticas el tránsito entre la sección cónica y la cónica sobre el plano, en el tratado Las Cónicas de Apolonio de Perga; para ello se empleó el constructo metodológico historización y como base del método el Análisis Cualitativo de Contenido. Entre los resultados de investigación se destaca que el síntoma de las cónicas es la propiedad geométrica que efectúa el tránsito en mención, la emergencia de la propiedad es antecedida y acompañada por las prácticas de seccionar, igualar y aplicar áreas.

Palabras clave: Cónicas. Geometría. Apolonio. Síntoma. Prácticas.

ABSTRACT

Research in Mathematics Education and History of Teaching Geometry reports the relevance of the algebraic approach in school for teaching of conics, widening the gap between the definition of the conic as a section of the cone and the geometric locus. Based on this issue, a historical-epistemological research based on the Socio-epistemological Theory, which reconstructs in terms of practices the transition between the conic section and the conic on the plane, in the treatise Apollonius of Perga's Conics; for this purpose, the historization was the methodological way and Qualitative Content Analysis was the basis of the method. Among the research results, it is highlighted that the symptom of the conics is the geometric property that accomplishes the mentioned transit, the emergence of this property is preceded and accompanied by the practices of section, equalized and applicated of areas.

Keywords: Conics. Geometry. Apollonius. Symptom. Practices.

¹ Maestro en Ciencias en la Especialidad en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav). Profesor de tiempo completo de Matemáticas del Colegio Bilingüe Internacional Gimnasio Campestre Reino Británico (GCRB), Tenjo, Cundinamarca, Colombia. Dirección para correspondencia: Carrera 115D, 65 B-32, Engativá, Bogotá, Cundinamarca, Colombia, 111031. luis.vargas@cinvestav.mx <https://orcid.org/0000-0003-3402-2817>

² Doctora en Ciencias en la Especialidad de Matemática Educativa por el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (Cicata). Investigadora y Coordinadora Académica del Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Ciudad de México, México. Dirección para correspondencia: Av IPN 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México, 07360. gmontiele@cinvestav.mx <https://orcid.org/0000-0003-1670-9172>

1. INTRODUCCIÓN

Las tensiones entre la enseñanza moderna y la enseñanza clásica; la oposición entre la enseñanza utilitaria y la enseñanza universal son ejemplificadas por el versus histórico entre la inclusión de la geometría clásica y la geometría analítica en la escuela. Según Barbin (2008; 2012), aunque la escuela europea entre el siglo XIX y XX muestra un ir y venir entre los tratamientos sintético y analítico de las cónicas, terminaría inclinándose por el último, consecuencia de los requerimientos de la formación de profesionales. Este suceso justifica la posición actual de las cónicas en la Educación Media y en particular su papel indiscutible en la geometría analítica.

En este mismo sentido, investigaciones han documentado que la escuela ha privilegiado el enfoque algebraico sobre el geométrico para el caso de las cónicas (Pérez-Moguel, 2018; Salinas y Pulido, 2017; Bartolini Bussi, 2005; Contreras, Contreras y García, 2002). Este fenómeno es consecuencia de la división escolar entre la geometría sintética y la analítica, que, a la hora de su transposición al aula, lleva a la geometría euclidiana a niveles elementales y la analítica a niveles superiores; pues pareciera que la separación cronológica entre Euclides y Apolonio con Descartes haya sido la razón para decidir dicha división (Contreras et al. 2002).

Históricamente en Educación Media o preuniversitaria las cónicas son definidas como: lugar geométrico, ecuación de segundo grado, secciones del cono, y rara vez empleando las esferas de Dandelin (Barbin, 2008; 2012). Para la primera definición son claves los focos y la directriz según sea el caso; para la segunda las características de la discriminante o el valor de los coeficientes; para la tercera una combinación entre geometría plana y del espacio; y para la cuarta la definición de tangencia. Cualquiera de las definiciones elegidas repercutirá en el significado escolar de las cónicas, sin embargo, Bartolini-Bussi (2005) afirma que el significado escolar de las cónicas es una amalgama de residuos de significados históricos provenientes de tiempos y lugares específicos sin ningún vínculo explícito.

Para ejemplificar esta problemática recurrimos a la parábola. En la escuela es común introducir la parábola como sección del cono, después, una tarea matemática habitual es encontrar la ecuación a partir del foco y la directriz, o viceversa; claramente la enseñanza se centra en dar la definición en términos del foco y la directriz, elementos ausentes en la sección del cono (Salinas y Pulido, 2017). Entonces la naturaleza geométrica en la definición de la parábola se limita a (1) una anécdota sobre el corte del

cono, y (2) a dotar con un carácter ilustrativo, más que epistemológico, al foco y la directriz.

2. PLANTEAMIENTO

A partir de los resultados de investigación en Historia de la Enseñanza de la Geometría, en particular de las cónicas (Barbin, 2008; 2012; Barbin y Menghini, 2014), se desarrolló un estudio histórico-epistemológico en el marco de una investigación de corte documental, el cual aborda la naturaleza geométrica de las cónicas relativa a la geometría plana y del espacio. En este reporte de investigación se hará énfasis en el tránsito entre la cónica sólida y la cónica plana, pues hay una brecha cada vez más acentuada en la escuela entre la sección del cono y el lugar geométrico, que impacta en la carencia de significado de las ecuaciones canónicas.

Para describir el tránsito entre la definición de la cónica como corte de cono y la curva en el plano, nos preguntamos sobre *¿qué prácticas preceden y dirigen el tránsito entre la sección del cono y la cónica sobre el plano?, ¿qué propiedades geométricas de las cónicas emergen al reconstruir estas acciones y actividades?*

3. MARCO TEÓRICO

La revisión de literatura documentó una diversidad de enfoques, tratamientos y contextos de las cónicas, por ende, fue necesario tomar posicionamientos de orden metodológico: en relación con nuestro objeto de estudio —las *prácticas* que norman el tránsito entre la sección cónica y la cónica plana— se eligió el texto original *Las Cónicas de Apolonio de Perga*, en consecuencia es imposible de evadir la vigente discusión en Historia de las Matemáticas sobre la interpretación del tratado geométrico en mención, pues la hipótesis del álgebra geométrica en la Antigua Grecia puede adoptarse o desconocerse en las interpretaciones (ver Fried, 2014 y Blåsjö, 2014).

En el marco de nuestro planteamiento de investigación es inminente la omisión de la hipótesis del álgebra geométrica, de partida asumimos la indiscutible actividad geométrica presente en la obra de Apolonio, la cual es sustento, pero no equivalente, a la actividad algebraica del renacimiento temprano (Fried, 2014; Fried y Unguru, 2001).

Con esto dicho se eligió un marco teórico en Matemática Educativa (ME) cuyos principios teóricos fueran compatibles y coherentes con nuestro posicionamiento metodológico. La Teoría Socioepistemológica (TS), además de su tradición en investigaciones históricas en ME, estudia la construcción social del conocimiento matemático, al hacerlo reconoce que la *racionalidad del individuo o el grupo social que construye el conocimiento es dependiente del contexto*, por lo tanto, la captura de

diferentes contextos implica una *pluralidad epistemológica*, que además de diversificar las formas en que se construye el conocimiento matemático hace *plural y progresivo su significado* (Cantoral, Reyes-Gasperini y Montiel, 2014).

En esta medida, Espinoza y Cantoral (2011) afirman que por cada episodio en la historia E_i habrá un significado S_i asociado, es decir un *contexto de significación*. Este *contexto* agrupa los factores socioculturales dependientes del tiempo y el lugar que impactan en la construcción del conocimiento matemático. Para el estudio de dicho impacto López-Acosta (2019) y Torres-Corrales y Montiel (2019) determinan tres dimensiones del *contexto de significación*: el *contexto cultural* que contiene el *contexto situacional* y el *contexto de situación específica*, este último contenido en el segundo. A grandes rasgos el *contexto cultural* agrupa las concepciones y creencias que distinguen a determinado grupo social (Espinoza y Cantoral, 2011); el *contexto situacional* detalla los factores espacio temporales que inciden sobre determinado saber, por ejemplo, los contextos alrededor de determinados problemas matemáticos; y el *contexto de situación específica* detalla los problemas y soluciones para la emergencia del saber (López-Acosta, 2019). Entonces, este último recrea el punto de quiebre o aquella *práctica* enmarcada en el *contexto cultural* que distingue de otras *prácticas* propias del *contexto situacional* y por ende propicia la construcción de nuevo saber.

La construcción social del conocimiento se describe a través de las *prácticas*, pues la TS al no enfocarse directamente en el objeto matemático, centra su atención en la emergencia de *prácticas* en el nivel de *acción* (*práctica* fruto de la interacción del sujeto con el objeto en el medio), *actividad* (*práctica* deliberada que organiza *acciones* socioculturalmente) y *práctica socialmente compartida* (mediada por el contexto y propia de un grupo humano) (Cantoral et al. 2014; Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini, 2015), mismas que acompañan y anteceden la construcción de un conocimiento matemático específico.

En el caso particular de los estudios histórico-epistemológicos de la TS, los niveles de *práctica* son reconstruidos a través del constructo teórico-metodológico: *historización*, el cual es equivalente a un análisis histórico crítico de la epistemología situada de la construcción y constitución del conocimiento matemático, valorando los factores socioculturales que lo hacen posible (Cantoral et al. 2015).

4. MÉTODO

La organización, producción y análisis de los datos se simplifican a continuación en cuatro fases, esta configuración metódica tiene incidencia del Análisis Cualitativo de Contenido, debido a que este tipo de análisis brinda herramientas para el estudio del texto

en el marco de su contexto de producción y comunicación.

4.1. Determinación del propósito y texto de análisis

El propósito de análisis está aunado al objeto de estudio expuesto, por lo tanto, nuestro propósito general se encamina a reconstruir teoremas específicos que sean la base de una reflexión sobre la brecha entre el corte del cono y el lugar geométrico en términos de *prácticas*, para una discusión y confrontación con la matemática escolar.

La revisión bibliográfica en Matemática Educativa e Historia de las Matemáticas nos arrojó diez posibles fuentes primarias de datos como muestra el cuadro 1, sin embargo, algunos de los textos han desaparecido, otros corresponden a las primeras interpretaciones algebraicas de las cónicas y sólo uno documenta la naturaleza de estos objetos matemáticos en geometría plana y del espacio: *Las Cónicas de Apolonio de Perga*.

Cuadro 1 – Posibles fuentes primarias de datos

| Época | Obra de | Texto |
|----------------------------------|---|--|
| Clásica y helenística | Menecmo (380 – 320 a. C.) | Se menciona a Menecmo en <i>Los comentarios de Eutocio al tratado de la Esfera y el Cilindro</i> . |
| | Aristeo el Viejo (370 – 300 a. C.) | <i>Tratado sobre lugares sólidos</i> |
| | Euclides de Alejandría (325 – 265 a. C.) | <i>Tratado sobre las cónicas</i> |
| | Arquímedes (287 – 212 a. C.) | <i>Tratado sobre la esfera y el cilindro</i> <i>Tratado sobre los conoides y esferoides</i> |
| | Apolonio de Perga (262 – 190 a. C.) | <i>Las Cónicas</i> |
| Griego-romana, antigua tardía | Papo de Alejandría (I – II d.C.) | <i>La Colección Matemática</i> que incluye comentarios sobre: <i>lugar en la superficie</i> de Euclides; <i>el corte como un radio, el corte como un área, determinar la sección, inclinaciones, lugar plano, Cónicas, lugar sólido</i> , todos de Apolonio; y <i>significados</i> de Eratóstenes. |
| | Eutocio de Ascalón (VI d.C.) | <i>Comentarios del tratado sobre la esfera y el cilindro, con la recopilación de 12 soluciones al problema de la duplicación del cubo.</i> <i>Comentarios al tratado sobre los conoides y esferoides.</i> <i>Comentarios a Las Cónicas.</i> |
| Renacentista | Alberto Durero (1471-1528) | <i>Instrucción sobre la medida con regla y compás de figuras planas y sólidos</i> |
| | Johannes Werner (1468-1528) | <i>Los elementos de las cónicas</i> |
| | Germinal Pierre Dandelin (1794 – 1847) | <i>Esferas de Dandelin</i> |

Fuente: Vargas-Zambrano (2021, p. 150)

4.2. Recolección, selección y organización de fuentes de datos

Dada la elección del texto de análisis, con base en Wardhaugh (2010), se clasificaron las fuentes en primarias, secundarias y terciarias conforme a qué tan cercanas o lejanas se encuentran del documento original. Esto fortalece los mecanismos de legitimidad y

validación de los resultados de investigación y da coherencia a la discusión con la literatura. En suma, ordena nuestros argumentos simplificando fenómenos propios de los estudios históricos como: la falacia del presentismo, el excesivo *internalismo*, el *whiggismo* y lo que hemos denominado el excesivo externalismo; también no flexibiliza y da rigurosidad a las afirmaciones respecto a cómo se construyeron las matemáticas del pasado.

El cuadro 2 muestra siete fuentes de datos provenientes de un conjunto mayor de documentos, pero que son las necesarias para esta comunicación. Las primarias corresponden a traducciones al latín, inglés y al español respectivamente, las secundarias son interpretaciones geométricas y la terciaria es una discusión filosófica sobre uno de los textos de Kant donde documenta su análisis de las primeras proposiciones del tratado *Las Cónicas*.

Cuadro 2 – Selección y organización de fuentes de datos.

| Fuente | Título | Traductor(a) / Autor(a) |
|---------------|---|--|
| Primaria | <i>Conicorum</i> | Federicus Commandinus |
| | <i>Apollonius of Perga Conics: Books I-IV</i> | R. Catesby Taliaferro y Michael N. Fried |
| | <i>Elementos I</i> | María Luisa Puertas |
| Secundaria | <i>Apollonius of Perga's Conics. Text, Context, Subtext</i> | Michel N. Fried y Sabetai Unguru |
| | <i>Científicos Griegos II</i> | Francisco Vera |
| | <i>A history of the conic sections and quadric surfaces</i> | Julian Coolidge |
| Terciaria | <i>Kant on conics</i> | Alison Laywine |

Fuente: Vargas-Zambrano (2021, p. 163)

4.3. Preanálisis de los datos

El término preanálisis proviene del Análisis Cualitativo de Contenido. Este tipo de análisis dirige la organización de unidades de análisis, categorías, planteamiento de indicadores y codificación a partir del análisis del texto (Kuckartz, 2019), para lograrlo fue necesario llevar a cabo una familiarización con el contexto y el texto.

Dicha familiarización comprende la lectura reiterada del documento original, la demostración de una serie de proposiciones seleccionadas, la construcción de glosarios, entre otros procesos. Por otro lado, se documentan los factores contextuales relevantes que impactan directamente en la construcción de las cónicas en la Antigua Grecia.

Según el Análisis Cualitativo de Contenido se consolidan una serie de teoremas que actúan como unidades de análisis, entre ellas las agrupadas en el cuadro 3.

El género del documento es el habitual del tratado geométrico de la Antigua Grecia, de la estructura más general: el tratado. A la estructura más pequeña: la proposición, la cual puede ser teorema o problema de construcción. De la misma manera la proposición es un mini-género que se divide para este caso en: enunciado, exposición, especificación, demostración, construcción y conclusión. A partir de lo anterior los datos verbales para analizar provienen de la estructura o mini-género en mención y los datos visuales de la construcción en particular, como indica el Análisis Cualitativo de Contenido.

Cuadro 3 – Unidades de análisis a partir del Análisis Cualitativo de Contenido.

| Fuente primaria | Libro | Unidad de análisis |
|---|--------------|---|
| <i>Elementos I</i> | III | Proposición 35: una propiedad del círculo |
| <i>Apollonius of Perga Conics: Books I-IV</i> | I | Proposición 4: sección circular |
| | | Proposición 5: sección subcontraria |
| | | Proposición 11: parábola |
| | | Proposición 12: hipérbola |
| | | Proposición 13: elipse |

Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS

Este apartado ejemplifica y sintetiza el análisis de los datos perfilando los resultados en términos de *prácticas* y discutiendo con la literatura; para ello se toma la proposición 12 del libro I de *Las Cónicas* correspondiente a la hipérbola de una rama (para más detalles se recomienda ver Vargas-Zambrano, 2021).

5.1. Análisis

La *historización* que se expone hace la reconstrucción del teorema en términos de *prácticas* en el marco del *contexto de significación*. Apollonius (ca. 200 A. E. C./2013) citado y traducido por Vargas-Zambrano (2021) afirma:

Enunciado: Si un cono es **cortado** por un plano a través del eje, y si el cono es también **cortado** por otro plano que corte a la base por una recta perpendicular a la base del triángulo según el eje, y si el diámetro de la sección prolongado encuentra un lado del triángulo en el eje más allá del vértice del cono, y si cualquier línea recta es dibujada de la sección a su diámetro de tal manera que la línea recta es paralela a la sección común del plano cortado y la base del cono, entonces esta línea recta al diámetro igualará en cuadrado algún **área aplicada** a una línea recta [el parámetro] (a la que la línea recta que se añade a lo largo del diámetro de la sección a la que la línea recta que se añade a lo largo del diámetro de la sección —de tal manera que esta línea recta añadida subtiende el ángulo exterior del triángulo [vértice del axial]— tiene la misma proporción que el cuadrado de la línea recta hacia abajo— paralela al diámetro de la sección— del vértice del cono a la base del triángulo tiene el rectángulo contenido por la secciones de la base que esta línea recta desde el vértice hace cuando se dibuja), de tal manera que esa **área aplicada** (que tiene como amplitud la línea recta sobre el diámetro de la sección del vértice donde el diámetro es cortado por la línea recta trazada desde la sección al diámetro) proyectada más allá por una figura, similar y similarmente situada al rectángulo contenido por la línea subtendida al exterior del vértice del triángulo en el eje y por el parámetro. Y que dicha sección se llame hipérbola. (pp. 21-22, énfasis añadido)

Para comprender el enunciado de la proposición es necesario establecer una premisa: Apolonio de Perga experimentó con un cono concreto para definir las primeras propiedades de las cónicas, pues el cono era un sólido bastante interesante para los griegos (Fried y Unguru, 2001), además contaba con su propia definición sustentada en las convenciones de la geometría plana y la creciente geometría del espacio. En suma, la estrategia del Gran Geómetra tiene que ver con la tradición griega de utilizar recursos materiales para la solución de problemas geométricos antiguos, entre ellos la duplicación del cubo, *contexto situacional* clave para la emergencia de las cónicas (Vargas-Zambrano, 2021).

El enunciado siempre da un panorama en concreto de todo lo que se pone en juego dentro de la proposición. En el caso de *Las Cónicas*, sus proposiciones son una descripción de un diagrama (Fried y Unguru, 2001), por ende, el diagrama es consecuencia de las *acciones* concretas en el espacio que pueden ser reconstruidas gracias a las evidencias tanto textuales como contextuales. La *práctica* de *cortar* o *seccionar* antecede al triángulo axial y a la hipérbola como veremos en el siguiente apartado:

Exposición: Dejar que un cono cuyo vértice es el punto A y cuya base es el círculo BC , y dejar que este sea cortado por un plano a través del eje, y dejar que este haga la sección triangular ABC [I. 3]. Y dejar que el cono también sea cortado por otro plano que corta la base del cono en la línea recta DE perpendicular a BC , la base del triángulo ABC , y dejar que este segundo plano cortado haga una sección sobre la superficie del cono la línea DFE , y dejar que el diámetro de la sección FG [I. 7 y Def. 4] cuando se prolonga y encuentra AC un lado del triángulo ABC más allá del vértice del cono en el punto H . Y dejar que la línea recta AK sea dibujada a través de A paralela al diámetro de la sección FG , y que corte BC . Y dejar que la línea FL sea dibujada desde F perpendicular a FG , y dejar que sea ideado que:

$$\text{cuadrado } KA : \text{rectángulo } BK, KC :: FH : FL$$

Y dejar que algún punto M sea tomado aleatoriamente sobre la sección, y a través de M dejar que la línea MN sea dibujada paralela a DE , y a través de N dejar que la línea recta NOX sea dibujada paralela a FL . Y dejar que la línea recta HL sea unida y prolongada a X , y dejar que la línea recta LO y XP sea dibujada a través de L y X paralelas a FN . (*Apollonius*, ca. 200 A. E. C./2013, p. 22)

Las cónicas emergen en la proposición 7 del libro I de *Las Cónicas*, son consecuencia de la *actividad matemática* de *seccionar* o *cortar*, por ende, las proposiciones donde aparecen los términos *parábola*, *hipérbola* y *elipse* vienen acompañadas además de la caracterización del corte, de una propiedad fundamental para cada una de ellas: el *síntoma*.

El *síntoma* corresponde a la igualdad de áreas, entonces el área del cuadrado construido a partir de la ordenada MN es igual al área del rectángulo construido con el diámetro FN y el segmento XN , el cual excede el lado recto FL . De los cuatro segmentos que se relacionan en esta proporción, MN y FN , la ordenada y el diámetro respectivamente,

son fruto de la *práctica* de *seccionar* o *cortar*. El lado recto FL proviene de una construcción auxiliar con regla y compás que cumple la siguiente condición:

$$\text{cuadrado } KA : \text{rectángulo } BK, KC :: FH : FL$$

Aunque Apolonio da por bien sabida la construcción y no demuestra la proporción, es en los comentarios de Eutocio de Ascalón donde se justifica una parte de la construcción del lado recto. El geómetra de la Época Romana afirma que es necesario construir un rectángulo dada su altura, con igual área a un cuadrado dado (Vera, 1970). Con base en este comentario de Eutocio se recurrió a la proposición 35 del libro III de Euclides para construir el lado recto o el parámetro. Ya con el parámetro se encuadra lo que se pretende demostrar:

Especificación: “Yo digo que MN es igual en cuadrado al paralelogramo FX el cual es aplicado a FL , teniendo FN como amplitud, proyectando más allá por una figura LX similar al rectángulo contenido por HF y FL ” (Apollonius, ca. 200 A. E. C./2013, p. 22). Así como la *actividad matemática* de la proposición 7 es *seccionar* o *cortar* para definir tres secciones transversales (cónicas) diferentes que se pueden hacer sobre el cono; la *actividad matemática* de las proposiciones 11, 12 y 13 es *aplicar áreas* para definir el *síntoma* de cada una de las secciones transversales ya establecidas. Ambas *actividades* responden a la pregunta: ¿para qué Apolonio hace determinadas *acciones*? Similar a la pregunta metodológica propuesta por Cantoral et al. (2015) para caracterizar la *práctica* en el nivel de *actividad*.

Demostración: Por la línea recta RNS sea dibujada a través de N paralela a BC ; y NS es también paralela a DE . Por lo tanto, el plano a través de MN y RS es paralelo al plano a través de BC y DE , esta es a la base del cono [Eucl. XI. 15]. Por lo tanto, si el plano es prolongado a través de MN y RS , la sección será un círculo cuyo diámetro será la línea recta RNS [I. 4]. Y MN es perpendicular a esta. Por lo tanto:

$$\text{rectángulo } RN, NS = \text{cuadrado } MN$$

Y desde

$$\text{cuadrado } AK : \text{rectángulo } BK, KC :: FH : FL,$$

Y

$$\text{cuadrado } AK : \text{rectángulo } BK, KC :: AK : KC \text{ comp. } AK : KB \text{ [Eucl. VI. 23]}$$

Por lo tanto, también

$$HF : FL :: AK : KC \text{ comp. } AK : KB$$

Pero

$$AK : KC :: HG : GC :: HN : NS \text{ [Eucl. VI. 4],}$$

Y

$$AK : KB :: FG : GB :: FN : NR$$

Por lo tanto

$$HF : FL :: HN : NS \text{ comp. } FN : NR$$

Y

$rectángulo\ HN, NF : rectángulo\ SN, NR :: HN : NS\ comp.\ FN : NR$ [Eucl.VI. 23]

Por lo tanto, también

$rectángulo\ HN, NF : rectángulo\ SN, NR :: HF : FL :: HN : NX$ [Eucl. VI. 4]

Pero con la línea recta FN tomada con altura común,

$HN : NX :: rectángulo\ HN, NF : rectángulo\ FN, NX$ [Eucl. VI. 1]

Por lo tanto, también

$rectángulo\ HN, NF : rectángulo\ SN, NR :: rectángulo\ HN, NF : rectángulo\ XN, NF$ [Eucl. VI. 11]

Por lo tanto

$rectángulo\ SN, NR :: rectángulo\ XN, NF$ [Eucl. VI. 9]

Pero esto fue demostrado

$cuadrado\ MN = rectángulo\ SN, NR$

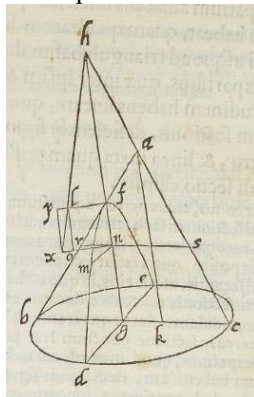
Por lo tanto, también

$cuadrado\ MN = rectángulo\ XN, NF$. (Apollonius, ca. 200 A. E. C./2013, pp. 22-23).

A partir del lado recto se efectúa *práctica socialmente compartida* de *aplicar áreas*, pues esta se encuentra presente en la obra de otros geómetras de la Antigua Grecia. Dado que los niveles de *práctica* son anidados, la *aplicación de áreas* es una *acción* concreta del sujeto en el espacio bidimensional empleando regla y compás, que por su puesto trasciende a la *actividad matemática*. Para definir el *síntoma*, el *rectángulo FL, FN* no es suficiente para ser equivalente al *cuadrado MN*, por lo tanto, la razón entre el lado transverso FH y el lado recto FL es clave para definir una nueva proporción: $PL : FN :: FL : FH$, consecuencia de definir dos rectángulos semejantes a partir de su diagonal.

Construcción:

Figura 1 – Hipérbola de una rama



Fuente: Apollonii (ca. 200 A. E. C./1566, p. 43)

El dato visual corrobora las diversas proporciones que se pueden establecer para la definición del *síntoma* con base en la construcción del lado recto. Además, posiciona a la *práctica de seccionar* al nivel de la *práctica* del uso de la regla y el compás para la construcción de lugares geométricos planos. Si bien, *seccionar* y *cortar* podría categorizarse dentro de una *práctica socialmente compartida* por la tradición clásica de Menecmo, no obstante, es necesario documentar y analizar esas construcciones de otros

objetos geométricos a partir del *seccionado*. Las *prácticas de seccionar y aplicar áreas* toman protagonismo en el siguiente apartado, cuando el *síntoma* de las cónicas se expresa como una *igualdad de áreas* que involucra la suma de rectángulos:

Conclusión: Pero el rectángulo contenido por XN y NF es el paralelogramo XF . Por lo tanto, la línea recta MN es igual en cuadrado a XF la cual es aplicada a la línea recta FL , teniendo a FN como amplitud, y proyectando más allá por el paralelogramo LX similar al rectángulo contenido por HF y FL [Eucl. VI. 24].

Y dejar que tal sección sea llamada una hipérbola, y dejar LF sea llamada la línea recta a la cual las líneas trazadas ordenadamente a FG son aplicadas en cuadrado; y dejar la misma línea recta sea llamada el lado recto, y la línea recta FH el lado transverso. (Apollonius, ca. 200 A. E. C./2013, p. 23).

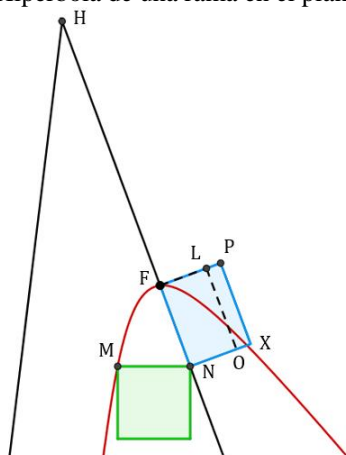
El dato verbal de la conclusión puede escribirse de la siguiente forma y sería insumo para subsanar la brecha entre la sección del cono y la definición de la cónica como lugar geométrico, e incluso su paso al enfoque algebraico.

$$MN^2 = FL \cdot NF + \frac{FL \cdot NF^2}{FH}$$

5.2. Discusión y reflexiones finales

El *síntoma* de las cónicas es la propiedad que permite el paso entre la sección del cono y la curva sobre el plano: esta propiedad vive en la geometría plana y del espacio (ver figura 1 y 2). Después de demostrar el *síntoma*, las curvas existen sobre el plano y es esta propiedad fundamental la herramienta para distinguirlas y potenciar otras propiedades de cada una de ellas.

Figura 2 – Hipérbola de una rama en el plano y su *síntoma*



Fuente: Vargas-Zambrano (2021, p. 282)

Es de considerar que no pasa desapercibida la ausencia del foco dada su relevancia en la Historia de la Enseñanza de las Cónicas, seguro la propiedad de las equidistancias no fue el interés genuino de los geométricos griegos, dando por hecho que la ausencia del foco en

Las Cónicas no se debe precisamente a desconocimiento de Apolonio, más bien hay otra propiedad proveniente del círculo que puede ser extendida a las cónicas, como menciona Kant en su obra (Laywine, 2014).

Aunque por herencia de Platón a la civilización griega el círculo no es una cónica porque puede ser construido con compás; la proposición 35 del libro III de los *Elementos* se refleja en las proposiciones 11, 12 y 13 de *Las Cónicas* donde se demuestra el *síntoma* de la *parábola*, la *hipérbola* y la *elipse* respectivamente, tal como se aprecia aquí:

“Si en un círculo se cortan dos rectas entre sí, el rectángulo comprendido por los segmentos de una es igual al rectángulo comprendido por los segmentos de la otra” (Euclides, ca. 300 A. E. C./2007, p. 149). La *actividad, igualar áreas*, en los *Elementos* es similar a la *actividad* que define el *síntoma* de las cónicas, entonces estaríamos vislumbrando lo que se podría denominar el *síntoma* del círculo.

Esta similitud o relación se mantuvo desde la solución de Menecmo al problema de la duplicación del cubo empleando conos rectos, y antes que nada es por medio de esta propiedad del círculo que se demuestra que la sección paralela a la base del cono circular recto u oblicuo es un círculo (proposición 4), y que la sección subcontraria (proposición 5) también lo es, pues las cuerdas necesarias para su demostración son construidas a partir de la *práctica de seccionar*.

Si bien el *contexto de situación específica* se enmarca en la innovadora idea de Apolonio de utilizar el cono oblicuo, es el uso de la proposición 35 del libro III de los *Elementos* la que compagina la teoría de seccionado de la Época Clásica atribuida a Menecmo, con la teoría de seccionado de la Época Helenística de Apolonio.

Lo anterior además de considerar al círculo como una cónica por derecho propio, valora la posición del *síntoma* como el eslabón entre la sección del cono y el lugar geométrico, perfilando esta propiedad como un nuevo paradigma en la Historia de la Enseñanza de las Cónicas que ha pasado inadvertido.

Según Laywine (2014) para Kant la presencia de esta propiedad en cada una de las cónicas —incluido el círculo— no es simple coincidencia; los griegos desde la Academia de Platón estaban bastante familiarizados con la proposición 35 del libro III de los *Elementos* (Coolidge, 1968). Entonces, tal cual como relata Laywine (2014) sobre las apreciaciones de Kant y a su vez se percibe en la base epistemológica de la investigación de Vargas-Zambrano (2021), la riqueza del *síntoma* de las cónicas se aprecia cuando se problematiza la naturaleza geométrica de estos objetos matemáticos, en estrecha relación con el

espacio, siendo este un elemento subjetivo dependiente de la interacción sensible manifiesta en la reconstrucción de las *acciones* de los sujetos.

6. CONCLUSIONES

Las *acciones* como *seccionar*, *igualar áreas* y *aplicar áreas* trascienden de la experimentación concreta en el medio relativo a la geometría plana y del espacio a *prácticas socialmente compartidas*, no obstante, este resultado de investigación sólo se hace visible en este documento para la *práctica* de *igualar áreas*, para las otras es necesario recabar datos de otros manuscritos.

Las *prácticas* de *igualar áreas* y *aplicar áreas* anteceden y acompañan el *síntoma*, propiedad de las cónicas que permite distinguirlas en el plano, después de ser definidas como secciones del cono.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apollonii. (1566). *Conicorum* (F. Commandinus, Trans.). Bononiae, Ex Officina Alexandri Benatii. (Original published opus ca. 200 B.C.E.)
- Apollonius. (2013). *Conics: Books I-IV* (R. C. Taliaferro & M. N. Fried, Trans.). Santa Fe, United States: Green Lion Press. (Original work published ca. 200 B.C.E.)
- Barbin, E. (2008). Perennial notions and their teaching. In E. Barbin, N. Stehliková & C. Tzanakis (Eds.), *History and Epistemology in Mathematics Education: Proceedings of the fifth European Summer University* (pp. 157-161). Pilzen: Vydavatelský servis.
- Barbin, E. (2012). Teaching of conics in 19th and 20th centuries in France: on the conditions of changing (1854–1997). In K. Bjarnadóttir, F. Furinghetti, J. Matos & G. Schubring (Eds.), *Proceedings of the second International on the History of Mathematics Education* (pp. 44-59). Lisbon: Universidade Nova.
- Barbin, E., & Menghini, M. (2014). History of Teaching Geometry. In A. Karp & G. Schubring (Eds.), *Handbook on the History of Mathematics Education* (pp. 473-492). New York, United States: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9155-2_23
- Bartolini Bussi, M. (2005). The meaning of conics: historical and didactical dimensions. In J. Kilpatrick, C. Hoyles, O. Skovsmose & P. Valero. (Eds.), *Meaning in Mathematics Education* (pp. 39-60). New York, United States: Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-24040-3_4

- Blåsjö, V. (2014). A Critique of the Modern Consensus in the Historiography of Mathematics. *Journal of Humanistic Mathematics*, 4(2), 113-123. <https://doi.org/10.5642/jhummath.201402.12>
- Cantoral, R., Montiel, G., y Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 9-28.
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 91-116.
- Contreras, A., Contreras, M. y García, M. (2002). Sobre la geometría sintética y analítica. La elipse y sus construcciones. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 5(2), 111-132.
- Coolidge, J. (1968). *A history of the conic sections and quadric surfaces*. New York, United States: Dover Publications, Inc.
- Espinoza, L., y Cantoral, R. (2011). Una caracterización de los contextos de significación desde la Socioepistemología. En P. Lestón, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 25 (pp. 889-896). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Euclides. (2007). *Elementos I* (M. L. Puertas, Trad.). Madrid, España: Gredos. (Trabajo original publicado ca. 300 a.C.)
- Fried, M., & Unguru, S. (2001). *Apollonius of Perga's Conica. Text, Context, Subtext*. Leiden, Netherlands: Brill.
- Fried, M. (2014). The Discipline of History and the “Modern Consensus in the Historiography of Mathematics”. *Journal of Humanistic Mathematics*, 4(2), 124-136. <https://doi.org/10.5642/jhummath.201402.13>
- Kuckartz, U. (2019). Qualitative Text Analysis: A Systematic Approach. In G. Kaiser y N. Presmeg (Eds), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education. ICME-13 Monographs*, (181-197). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15636-7_8

- Laywine, A. (2014). Kant on conics. *Canadian Journal of Philosophy*, 44(5-6), 719-758. <http://dx.doi.org/10.1080/00455091.2014.977835>
- López-Acosta, L. (2019). *Un acercamiento epistemológico y lingüístico para el estudio del Pensamiento y Lenguaje Algebraico. El caso del Análisis Algebraico de Viète y Descartes* (Memoria predoctoral no publicada). Cinvestav-IPN, Ciudad de México.
- Pérez-Moguel, Z. (2018). *Una problematización de la parábola en su construcción geométrica* (Tesis de maestría no publicada). Cinvestav-IPN, Ciudad de México. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11263.51368>
- Salinas, P., & Pulido, R. (2017). Understanding the Conics through Augmented Reality. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2), 341-354. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00620a>
- Torres-Corrales, D., & Montiel, G. (2019). Characterization of uses of trigonometric notions in Mechatronics Engineering from Mathematics Education. *ECORFAN Journal Spain*, 6(10), 9-21. <http://doi:10.35429/EJS.2019.10.6.9.21>
- Vargas-Zambrano, L. C. (2021). *Un Estudio Histórico-Epistemológico sobre la Construcción Social de las Secciones Cónicas en Geometría del Espacio* (Tesis de maestría no publicada). Cinvestav-IPN, Ciudad de México. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19308.69767>
- Vera, F. (1970). *Científicos Griegos II*. Madrid, España: Aguilar.
- Wardhaugh, B. (2010). *How to read Historical Mathematics*. New Jersey, United States: Princeton University Press.



ISBN: 978-980-7839-02-0



APLICACIONES DE LOS PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN EN LOS LIBROS DE TEXTO DE LA ESPAÑA DEL SIGLO XVIII

APPLICATIONS OF THE PROBLEMS OF OPTIMIZATION IN THE TEXTBOOKS OF THE SPAIN OF THE XVIII CENTURY

José Carlos Casas-Rosal¹
Universidad de Córdoba

Carmen León-Mantero²
Universidad de Córdoba

María José Madrid³
Universidad Pontificia de Salamanca

RESUMEN

El análisis histórico de libros de texto antiguos de matemáticas permite identificar la manera en la que los avances científicos conocidos hasta el momento se han ido incorporando como partes de los contenidos de currículo académico. En concreto en este trabajo se analizan las aplicaciones sobre el método de máximos y mínimos incluidos en los libros de texto publicados durante el siglo XVIII en España centrandó nuestra atención en el enfoque del algoritmo usado, en el propio enunciado o en la verificación de la naturaleza de los puntos obtenidos. Los resultados nos muestran la influencia que los libros de texto de referencia a nivel europeo tuvieron en los españoles, dos enfoques diferentes a la hora de plantear las condiciones suficientes y necesarias del algoritmo, la consideración o no de las soluciones negativas en el proceso de resolución.

Palabras clave: Siglo XVIII, libros de texto, problemas de máximos y mínimos, cálculo diferencial.

ABSTRACT

The historical analysis of old mathematics textbooks makes it possible to identify the way in which the scientific advances known to date have been incorporated as part of the content of the academic curriculum. Specifically, this work analyzes the applications of the method of maxima and minima included in the textbooks published during the 18th century in Spain, focusing our attention on the approach of the algorithm used, on the statement itself or on the verification of nature. of the points obtained. The results show us the influence that the reference textbooks at the European level had on the Spanish, two different approaches when proposing the sufficient and necessary conditions of the algorithm, the consideration or not of negative solutions in the resolution process.

Keywords: 18th century, textbooks, maxima and minima problems, differential calculus

¹ Doctor por la Universidad de Córdoba (UCO). Profesor ayudante doctor de la Universidad de Córdoba (UCO), Córdoba, España. Calle San Alberto Magno, s/n, 14071. jcasas@uco.es

² Doctora por la Universidad de Córdoba (UCO). Profesora ayudante doctora de la Universidad de Córdoba (UCO), Córdoba, España. Calle San Alberto Magno, s/n, 14071. cmleon@uco.es.

³ Doctora por la Universidad de Salamanca (USAL). Profesora contratada doctora de la Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA), Salamanca, España. C/ Henry Collet, 52-70, 37007. mjmadridma@upsa.es

INTRODUCCIÓN

Entre las temáticas enmarcadas en la línea de investigación sobre Historia de la educación matemática podemos encontrar aquellas que usan al libro de texto como fuente documental. Estas tienen entre sus objetivos la identificación de los principios y estrategias didácticas que los autores defendían en sus textos, el tratamiento matemático y didáctico dado a conceptos o estructuras matemáticas, sus propósitos, metas y destinatarios, las obras o autores de referencia que les sirvieron de inspiración, etc. Debido a que el libro de texto constituía hasta hace poco la principal fuente de información y difusión de conocimientos para estudiantes y docentes, su análisis nos permite sacar a luz numerosos aspectos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. En concreto nos descubre la evolución a lo largo de la historia de los conocimientos matemáticos, la influencia del contexto histórico, social y cultural y cómo los conocimientos sobre matemáticas han sido incorporados a la enseñanza de la materia (Maz-Machado y Rico, 2015; Karp, 2014).

Entre las investigaciones que centran su atención en el análisis de libros de texto históricos a nivel internacional podemos encontrar la abordada por Ageron y Hedfib (2020) en la que se analiza un tratado árabe de aritmética del siglo XVI y se identifican influencias de los tratados españoles de Marco Aurel y Juan de Ortega o el trabajo de Christianidisa y Megremi (2019) en la que se examina cómo la *Arithmetica* de Diofanto influyó en los textos de matemáticas escritos hasta principios de la Edad Media.

A nivel nacional destacan las investigaciones realizadas por Puig (1994) en la que se analiza el sistema de signos matemáticos en el texto de Jordanus Nemorarius *De Numeris Datis*; el trabajo de Sanz y Gómez (2018) en el que se describe un tipo de problemas clásico descriptivo de fracciones presentes en los libros de texto históricos o el de Muñoz-Escolano y Oller-Marcén (2021) que centra su atención en las notas al pie en la *Aritmética* (1884) de los coroneles Salinas y Benítez. También el trabajo de Madrid, López-Esteban y Jiménez-Fanjul (2020) en el que se identifican las estrategias didácticas usadas en tres libros de texto usados para enseñar matemáticas en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz; el de Sánchez Sierra y González Astudillo (2020) que examina la Geometría analítica en el *Curso de Matemáticas Puras* (1829) de José de Odriozola o el trabajo de León-Mantero, Maz-Machado y Madrid (2021) en el que se analiza el *Tratado de Álgebra elemental* de Juan Cortázar, uno de los libros de texto más relevantes para la enseñanza de las matemáticas en secundaria durante el siglo XIX español.

El objetivo del presente trabajo es analizar las aplicaciones, sobre el método para calcular máximos y mínimos de una función, incluidas en los libros de texto que abordan contenidos de cálculo diferencial publicados en España durante el siglo XVIII. En primer lugar, identificaremos el enfoque que impregna el algoritmo de resolución de estos problemas, para después comparar dos de los ejemplos que se plantean de manera similar en varios de los libros de texto y analizaremos aspectos como el enunciado, la aplicación de las condiciones necesarias y suficientes y los propios valores obtenidos.

Las primeras instituciones que implementaron planes de estudio que incluían contenidos de cálculo infinitesimal en España fueron religiosas y militares. Entre ellas se encontraban El Real Seminario de Nobles, el Colegio Imperial, el Colegio de Nobles de Cordelles, la Academia de Guardias de Corps o la Academia de Guardias Marinas de Cádiz surgieron a mediados del siglo XVIII (Ausejo, 2012; Ausejo y Medrano, 2015). Es por ello por lo que los primeros personajes con conocimientos de esta rama de las matemáticas fueron militares como Jorge Juan, Pedro Padilla y Arcos y Pedro Lucuze o jesuitas como Tomás Cerdá y Rieger (Garma, 1988; Hormigón, 1994).

La producción de libros de texto y la formación de alumnos en esta rama de conocimiento por parte de jesuitas y militares resultó limitada, no obstante, durante el último cuarto del siglo XVIII, se fomentó la creación de nuevas instituciones con el objetivo de cultivar la ciencia y, por tanto, fue necesario formar a profesores que pudieran enseñar los nuevos contenidos matemáticos que se estaban desarrollando en Europa. Por ello, se comienza a fomentar la impresión de libros de texto para la enseñanza de las matemáticas en las diferentes instituciones, muchos de ellos abordaban todas las ramas de las matemáticas, incluido el cálculo infinitesimal que avanzaba imparable en Europa (Ausejo, 2012; Hormigón, 1994).

Son diversas las investigaciones que se han interesado por investigar los libros de texto que sirvieron para introducir y consolidar esta rama de las matemáticas en España durante el siglo XVIII (Ausejo, 2012; Ausejo y Medrano, 2010; 2012; Blanco, 2013; Cobos y Fernández-Daza, 1997; Cuesta Dutari, 1994; García, 2015), sin embargo no existe ninguna que aborde una comparativa desde el punto de vista matemático o didáctico de estos.

METODOLOGÍA

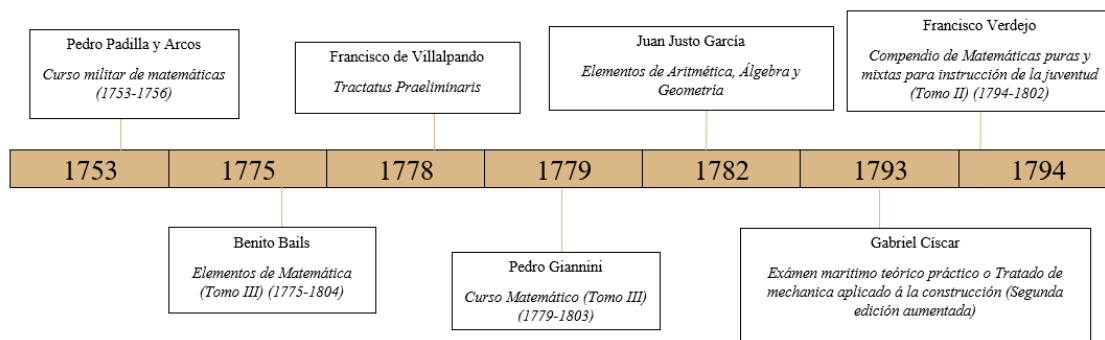
Este trabajo analiza los ejercicios y problemas que los autores de los libros de texto utilizaron para introducir y consolidar los contenidos de cálculo infinitesimal en la

España del siglo XVIII, y que se incluyeron como aplicaciones del método para calcular los máximos y los mínimos de una función. En concreto se realiza una revisión de las características encontradas en los propios enunciados de los ejemplos y problemas, en la resolución de la ecuación que impone la condición necesaria, en la consideración de soluciones negativas o en la aplicación de la condición suficiente para comprobar si el valor hallado es un máximo o un mínimo.

Se trata de una investigación histórica de corte cualitativo que sigue una metodología descriptiva y ex post facto y que usa el método del análisis de contenido para examinar e interpretar los datos, técnica consolidada y ampliamente utilizada en numerosas investigaciones (Maz-Machado y Rico, 2015; Madrid, Maz-Machado, León-Mantero y López, 2017; León-Mantero, Maz-Machado y Madrid, 2021).

El trabajo realizado por León-Mantero, Santiago y Gutiérrez-Arenas (2020) establece un listado de los libros de texto publicados en España durante el siglo XVIII que incluyen contenidos de cálculo diferencial e integral y que sirvieron para enseñar esta rama de las matemáticas en diferentes instituciones educativas, militares y religiosas del país.

Figura 1 – Listado cronológico de los libros de texto



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, el trabajo de Císcar (1793) no incluye aplicaciones del método de máximos y mínimos, con lo que finalmente el listado de libros de texto analizados en este trabajo se compone de:

- *Curso militar de Mathemáticas sobre las partes de estas ciencias pertenecientes al Arte de la Guerra, para el uso de la Real Academia establecida en el Quartel de Guardias de Corps (Tomo IV) (1753-1756)* de Pedro Padilla y Arcos

- *Tractatus Praeliminaris. Mathematicorum Disciplinarum Elementa in usum Physicae candidatorum* (1778) de Fernando Villalpando
- *Elementos de Matemática* (Tomo III) (1775-1804) de Benito Bails
- *Curso Matemático para la enseñanza de los caballeros cadetes del Real Colegio Militar de Artillería (Tomo III)* (1779-1803) de Pedro Giannini
- *Elementos de Aritmética, Álgebra y Geometría* (1782) de Juan Justo García
- *Compendio de Matemáticas puras y mixtas* (1802) de Francisco Verdejo

Figura 2 – Portadas de los libros de texto analizados



Fuente: Padilla y Arcos (1756), Villalpando (1778), Bails (1779), Juan Justo García (1782), Giannini (1794) y Verdejo (1802),

La búsqueda de los libros de texto fue realizada en fondos históricos virtuales como la Biblioteca Virtual Cervantes, la Biblioteca Virtual de Andalucía o la Biblioteca

Digital Hispánica de la Biblioteca Nacional de España, así como el repositorio digital de Google Books. A pesar de ser conocedores de más autores con conocimientos de cálculo infinitesimal, no se han incluido sus obras en este listado y, por tanto, no se han analizado, debido a que se encuentran inéditas, manuscritas o no se encuentran localizables o disponibles para su consulta.

El procedimiento para el análisis de los libros de texto siguió las recomendaciones marcadas en Maz (2009): en primer lugar, se definieron como unidades de análisis los enunciados y posteriores resoluciones de todos los ejercicios y problemas sobre cálculo de máximos y mínimos de funciones presentes en los libros de texto, se leyeron, se categorizaron y se procedió a su análisis y comparación.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Hemos de señalar que las citas de los libros de texto analizados que se mostrarán a continuación respetan la grafía, acentuación y puntuación original. Así podemos encontrar palabras como “maxima” o “minima” escritas sin tilde.

Antes de centrar nuestra atención en los enunciados y resolución de los ejercicios y problemas incluidos en los libros de texto, dedicaremos un espacio al método seguido por cada uno de los autores para conocer los máximos y los mínimos de una función. El análisis realizado a las obras permite identificar dos enfoques con respecto a las propiedades necesarias que se imponen para el cálculo de los valores, al objetivo del propio método y a establecer los pasos necesarios para aplicar el algoritmo: un enfoque geométrico y un enfoque analítico.

En el enfoque geométrico, se buscan los valores de la función en los que las rectas tangentes son paralelas a los ejes y la condición necesaria parte de igualar a cero la expresión dx o dy . Sin embargo, en el enfoque analítico, que parte de la propia definición de máximo o mínimo y en el que se pretende calcular los valores que son mayores que otros puntos cercanos de la función, para el caso de máximo, o menores para el caso de mínimo, la condición que se impone para realizar los cálculos hace uso de la serie de Taylor (León-Mantero, Santiago y Gutiérrez-Arenas, 2020).

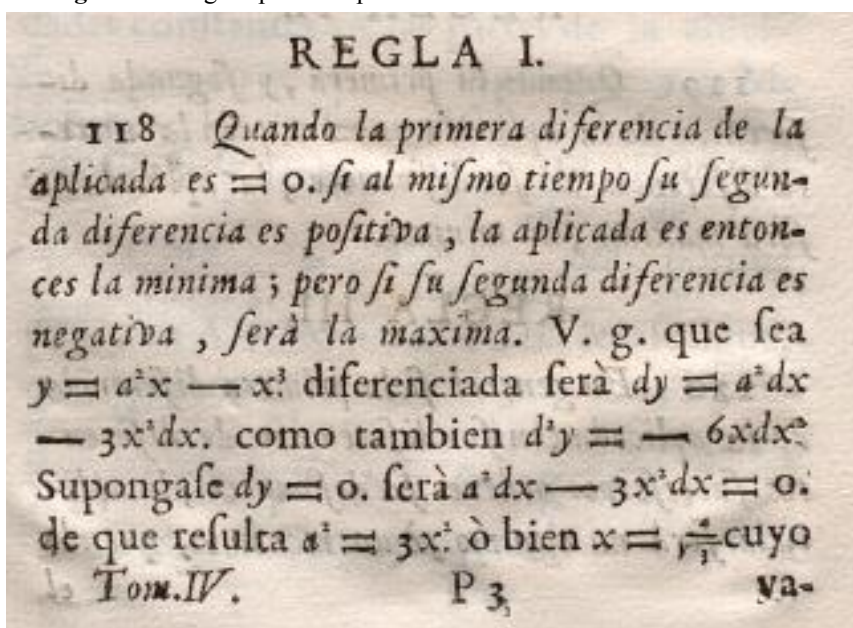
Según el análisis realizado por León-Mantero, Santiago y Gutiérrez-Arenas (2020), las obras de Villalpando (1778), Bails (1779), Juan Justo García (1782), Giannini (1794) y Verdejo (1802), que se vieron fuertemente influenciadas por los textos de los autores europeos, L'Hôpital (1696), Euler (1755), Bézout (1767) o M. Cousin (1777), hacen uso de un algoritmo de cálculo de máximos y mínimos desde un punto de vista

geométrico. Asimismo, todos prefieren la notación de Leibniz para denotar expresiones diferenciales.

Por otro lado, según esta clasificación, podemos considerar que la obra del capitán Pedro Padilla y Arcos está escrita desde un enfoque analítico, lo que es coherente si tenemos en cuenta que su referencia principal es el *Treatise of fluxions* de McLaurin (1742) en el que el algoritmo de resolución se realiza a través de las fluxiones sucesivas y el desarrollo en serie de Taylor.

Sin embargo, a pesar de que Padilla y Arcos enuncia las propiedades necesarias para aplicar el algoritmo desde este enfoque, no demuestra los resultados. Es decir, justifica el método a seguir en la definición de cantidad máxima: “Quando una Cantidad variable và creciendo hasta cierto punto que no puede ser mayor, y despues de èl decrece, se llama maxima” (Padilla y Arcos, 1756, p. 224) y de manera análoga cantidad mínima; señala la propiedad que nos la condición necesaria: “Si propuesta una Equacion se diferencia, è iguala à zero, la Equacion resultante contendrà las Cantidades máximas, ò mínimas de la propuesta” (p. 225); y para comprobar si es máxima o mínima, verifica el signo de la segunda diferencia (Figura 3).

Figura 3 – Regla I para comprobar si una cantidad es máxima o mínima



Fuente: Padilla y Arcos (1756, p. 225)

Como a continuación veremos, llama la atención que a pesar de que Padilla y Arcos enuncia las reglas anteriores, únicamente las aplica en los primeros ejemplos planteados. En esta obra también podemos ver que la elección del autor es usar la eficaz notación de Leibniz para las expresiones propias del cálculo infinitesimal.

Analicemos ahora las aplicaciones de los métodos incluidos en los libros de texto en forma de ejercicios y problemas. En este aspecto, llama la atención la gran influencia del texto de Bézout (1767) del que Bails (1779) y Verdejo (1802) extraen de manera literal la gran mayoría de enunciados y resoluciones.

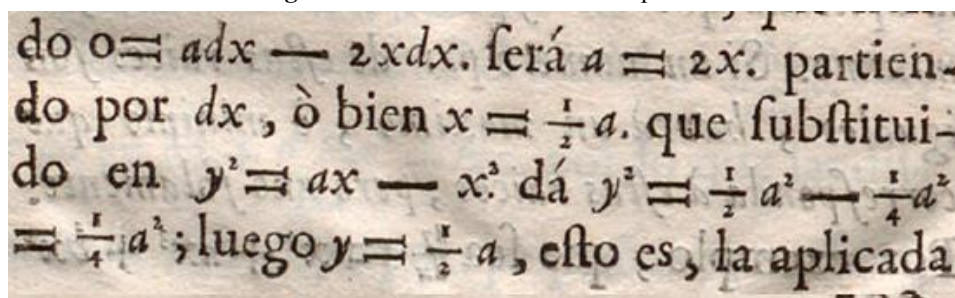
Veamos a continuación con detalle dos ejercicios de optimización que están propuestos y resueltos en varias de las obras en los que se aprecian las diferentes formas de abordar la resolución por parte de los autores.

El primer problema que vamos a examinar tiene como objetivo optimizar las ordenadas (también las abscisas en el caso de Bails (1779)) de la circunferencia. Es destacable que, en numerosas ocasiones, el lector no puede conocer todos los datos del ejercicio o problema únicamente a través del enunciado. Solo tras la lectura de la resolución propuesta por el autor, se pueden conocer los valores que este ha tenido en cuenta para resolver el ejercicio o problema. Es el caso de este primer problema, en el que cada autor considera un valor del radio de la circunferencia diferente, pero solo Bails (1779) lo indica en el enunciado.

Padilla y Arcos (1756) enuncia el problema: “Se quiere hallar la maxima, ò minima aplicada en el Circulo” (p. 230) y tiene en cuenta la ecuación de la circunferencia $y^2 = ax - x^2$, es decir aquella con centro en el $(\frac{a}{2}, 0)$ y radio $\frac{a}{2}$.

El procedimiento que sigue el autor para resolver el problema pasa por diferenciar la ecuación de la circunferencia y aplicar la condición necesaria, que desde el enfoque analítico supone igualar a cero dy , es decir, $2ydy = 0 = adx - 2xdx$, con la que obtiene que $x = \frac{1}{2}a$ e $y = \frac{1}{2}a$.

Figura 4 – Cálculo de los valores óptimos



Fuente: Padilla y Arcos (1756, p. 230)

Por último, el autor comprueba la condición suficiente, obtiene que $d^2y < 0$, deduce que en la circunferencia solo puede haber máximos y da como solución final el valor máximo $(\frac{a}{2}, \frac{a}{2})$. Esto se debe a que considera la ecuación de la circunferencia como

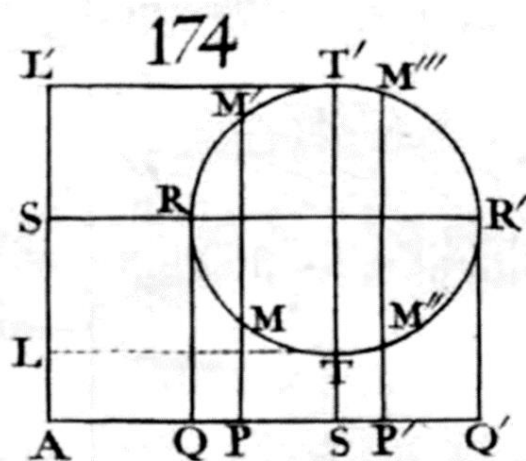
función implícita sin tener en cuenta las dos ramas que nos da la ecuación de la circunferencia. Asimismo, el autor no considera las soluciones negativas que se obtienen al sustituir $x = \frac{1}{2}a$ en la ecuación de la circunferencia, por eso no le resulta incoherente afirma que en la circunferencia solo hay un valor máximo en el punto $(\frac{a}{2}, \frac{a}{2})$.

Por otro lado, Bails (1779) resuelve un ejercicio similar, pero considerando “la curva cuya ecuacion es $yy + xx = 2ay + 2bx - aa - bb + rr$ ” (p. 292). Desde el enfoque geométrico Bails aplica el siguiente razonamiento:

- La expresión $\frac{dx}{dy}$ expresa el valor de la tangente del ángulo que la curva forma con el eje de las ordenadas y $\frac{dy}{dx}$ con el eje de abscisas
- Si ese ángulo es nulo, la tangente será paralela al eje de ordenadas o abscisas respectivamente
- Por tanto, en los puntos en los que tenemos mayores y menores ordenadas y abscisas, $dx=0$ o $dy=0$

Por tanto, diferencia la ecuación obteniendo $2ydy + 2xdx = 2ady + 2bdx$, simplifica la expresión $\frac{dx}{dy} = \frac{2y - 2a}{2b - 2x}$ e impone por un lado $dx=0$ y por otro $dy=0$. Tras resolver ambas ecuaciones halla que $y=a$ y por tanto sustituyendo en la ecuación, obtiene los dos posibles óptimos $x=b \pm r$. Y, por otro lado, $x=b$ y obtiene los límites de la curva $y=a \pm r$. De ese modo obtiene los valores de los puntos T, T', R y R' (Figura 5).

Figura 5 – Representación geométrica problema optimización circunferencia



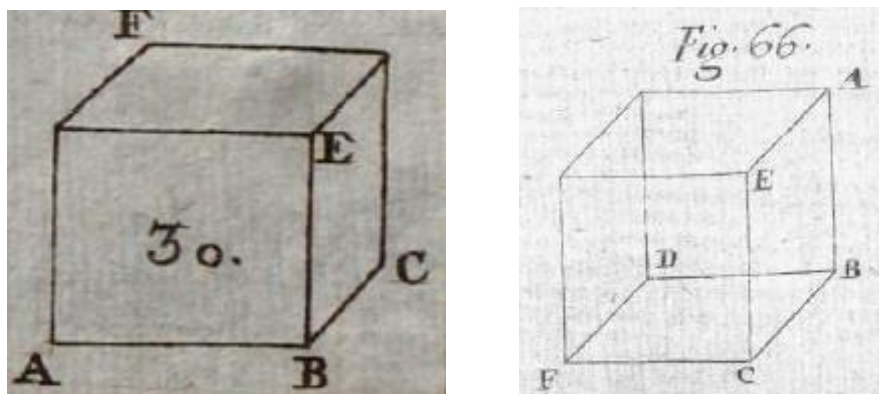
Fuente: Bails (1779, p. 292)

Para comprobar que R y R' son límites de la curva y que T y T' son los valores mínimo y máximo respectivamente, sustituye valores menores y mayores que $b - r$, $b + r$, $a - r$ y que $a + r$ para verificar que no hay más valores de la función a la derecha, a la izquierda, arriba o abajo.

El siguiente ejemplo versa sobre el cálculo de las medidas del paralelepípedo de menor superficie que tiene un volumen dado. Al igual que el caso anterior, los datos que los autores indican en el enunciado no son suficientes para resolver el problema, ya que para poder obtener las medidas del paralelepípedo es necesario averiguar sus tres dimensiones y sólo nos indican el volumen del cuerpo.

Padilla y Arcos (1756) enuncia el problema usando las siguientes palabras. “Entre todos los Paralelepipedos de igual solidez se quiere hallar el que tenga menor superficie” (p. 235). Giannini (1794) opta por proponer: “Entre todos los paralelepípedos FA iguales á una cantidad dada, hallar él que tiene la mínima superficie convexâ” (p. 261).

Figura 6 – Representación geométrica problema optimización paralelepípedo



Fuente: Padilla y Arcos (1756, p. 235) y Giannini (1794, p. 261)

Las decisiones que toman los autores para poder abordar la resolución son sin dudas disímiles. Así, Padilla y Arcos opta por indicar que se da por conocido el lado arbitrario AB sin dar ninguna explicación ni razones y Giannini reduce el problema en un primer nivel al de la búsqueda de los paralelepípedos con la misma altura, demuestra que entre los que tienen la misma altura, el que tiene menor superficie es aquel que tiene de base un cuadrado y, por último, calcula aquel con mínima superficie entre los que tienen base cuadrada.

A partir de este momento, a pesar de que cada autor resuelve del problema a través de métodos con enfoque diferente, la resolución es similar por dos motivos. En primer lugar, Giannini que, de manera general, hace uso de un enfoque geométrico en su libro de

texto, puede reducir su condición necesaria a igualar a cero únicamente $dy=0$, ya que se busca únicamente menor superficie.

Asimismo, en ese punto de la resolución, ambos autores se dejan guiar por el contexto del problema para resolverlo dejando a un lado las proposiciones o reglas que ellos mismos establecieron para resolver este tipo de problemas, es decir, no tienen en cuenta las soluciones negativas de la ecuación que da el valor de x , decisión coherente con el hecho de que x representa la longitud de una de las aristas, aunque lo deseable hubiera sido que los autores advirtieran de ello al lector haciendo alguna referencia o indicándolo con una nota.

Y, por último, ninguno comprueba que la solución obtenida es realmente un mínimo, algo generalizado en la mayoría de los autores, que suponen que el valor obtenido de la condición necesaria es la solución final y única del problema, delegando la responsabilidad en que el problema esté bien diseñado desde su enunciado.

CONCLUSIONES / CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo, hemos visto a través de dos ejemplos de ejercicios o problemas de optimización, los diferentes enfoques que usaban los autores de libros de texto sobre cálculo infinitesimal publicados en España durante el siglo XVIII. En particular nos hemos centrado en la redacción de los enunciados y si estos contenían los datos necesarios para resolver el problema; en las condiciones que se imponían para obtener la ecuación de la cual se obtienen los posibles máximos y mínimos, que eran diferentes según el enfoque abordado en el texto; en la consideración de soluciones negativas y si la no consideración provocaba que los autores no recogieran todas las soluciones posibles; o en la aplicación de la condición suficiente para comprobar si el valor hallado es un máximo o un mínimo o simplemente se suponía como válida la solución obtenida.

Estos resultados están en consonancia con el análisis realizado por Blanco (2013) al *Curso militar de Matemáticas sobre las partes de estas ciencias pertenecientes al Arte de la Guerra, para el uso de la Real Academia establecida en el Cuartel de Guardias de Corps* de Padilla y Arcos quien señala que, aunque el autor enuncia las reglas del algoritmo de resolución de máximos y mínimos de una función y los aplica en los primeros ejemplos, en los sucesivos ejercicios y problemas que se proponen después, solo determina si los valores obtenidos eran realmente máximos o mínimos por el contexto en el que estaba planteado el problema.

De nuevo surge la misma idea sobre la importancia que tuvieron para la enseñanza de las matemáticas en España, la influencia de los libros de textos europeos de referencia que sirvieron a los autores para organizar la información y decidir los contenidos a incluir. Sobra decir que el enfoque que cada autor reflejó en sus textos está en relación con el dado en los libros que consultó y gracias a los cuales, aprendió, enseñó y difundió en España los avances alcanzados en Europa.

Este tipo de trabajos sacan a relucir la importancia de las investigaciones en Historia de la Educación matemática, ya que muestran los obstáculos a los que los profesionales de las matemáticas se han enfrentado a lo largo de la historia y los errores que cometieron y que ayudaron al avance de este campo de conocimiento. Este es el mejor ejemplo del aspecto social y humano que tienen las matemáticas y de cómo estas se han ido modelando, desarrollando y formalizando hasta llegar a nuestros días.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto de investigación del Plan I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad (Fondos FEDER) EDU2016-78764-P.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausejo, E. (2012). British influences in the introduction of calculus in Spain (1717-1767). En A. M. Roca (Ed.), *The Circulation of Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference of the European Society for the History of Science* (pp. 555-559). Barcelona: SCHCT.
- Ausejo, E., y Medrano, F. J. (2010). Construyendo la modernidad: Nuevos datos y enfoques sobre la introducción del Cálculo Infinitesimal en España (1717-1787). *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 33(71), 25-56.
- Ausejo, E., y Medrano, F. J. (2012). La fundamentación del calculus en España: El cálculo infinitesimal en Gabriel Ciscar (1760-1829). *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 35(76), 305-316.
- Ausejo, E., y Medrano, F. F. (2015). Jorge Juan y la consolidación del cálculo infinitesimal en España (1750-1814). En A. Alberola, R. Die, y C. Mas (Eds.), *Jorge Juan Santacilia en la España de la Ilustración* (pp. 155-178). Alacant: Publicacions de la Universitat d'Alacant.
- Ageron, P., y Hedfi, H. (2020). Ibrāhīm al-Balīshṭār's book of arithmetic (ca. 1575): Hybridizing Spanish mathematical treatises with the Arabic scientific tradition. *Historia Mathematica*, 52, 26-50.
- Bails, B. (1779). *Elementos de Matemáticas* (Vol. Tomo III). Madrid: D. Joaquin Ibarra.
- Bézout, É. (1767). *Cours de mathématiques a l'usage des Gardes du Pavillon et la Marine* (Tomo IV). París: Chez Richard, Caille & Ravier.
- Blanco, M. (2013). The Mathematical Courses of Pedro Padilla and Étienne Bézout: Teaching Calculus in Eighteenth-Century Spain and France. *Science & Education*, 22(4), 769-788.

- Císcar, G. (1793). *Exámen Marítimo teórico práctico ó Tratado de Mecánica aplicado a la construccion. Edición segunda*. Madrid: Imprenta Real.
- Cobos, J. M., y Fernández-Daza, C. (1997). *El cálculo infinitesimal en los ilustrados españoles: Francisco de Villalpando y Juan Justo García*. Cáceres: Universidad de Extremadura Servicio de Publicaciones.
- Cousin, M. (1777). *Leçons de Calcul Différentiel et de Calcul Intégral*. París: Claude-Antoine Jombert.
- Christianidisa, J. y Megremi, A. (2019). Tracing the early history of algebra: Testimonies on Diophantus in the Greek-speaking world (4th-7th century CE). *Historia Mathematica*, 47, 16-38.
- Cuesta Dutari, N. (1994). *Historia de la invención del análisis infinitesimal y de su introducción en España*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Euler, L. (1755). *Institutiones Calculi Differentialis cum eius vsu in Analysi finitorum ac Doctrina Serierum*. Londres: Academia Imperial de Ciencias.
- García, D. (2015). Jorge Juan: el introductor del Cálculo Infinitesimal en España. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*(79), 53-63.
- García, J.J. (1782). *Elementos de Aritmética, Álgebra y Geometría*.
- Garma, S. (1988). Cultura matemática en la España de los siglos XVIII y XIX. En J. M. Sánchez (Ed.), *Ciencia y sociedad en España* (pp. 93-127). Madrid: Ediciones El Arquero.
- Giannini, P. (1795). *Curso matemático para la enseñanza de los Caballeros Càdetes del Real Colegio Militar de Artillería*. Segovia: Oficina de Don Antonio Espinosa.
- Hormigón, M. (1994). *Las Matemáticas en el siglo XVIII (Vol. 24)*. Madrid: Akal, S.A.
- Karp, A. (2014). The history of mathematics education: developing a research methodology. En A. Karp y G. Schubring (Eds.), *Handbook on the history of mathematics education* (pp. 9-24). Springer.
- L'Hôpital, G. (1696). *Analyse des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes*. París: L'imprimerie royale.
- León-Mantero, C., Santiago, A. y Gutiérrez-Arenas, M.P. (2020). El método de máximos y mínimos en los libros de texto españoles del siglo XVIII: influencias europeas. En A. Maz-Machado y C. López-Esteban (Eds.), *Las matemáticas en España durante el siglo XVIII a través de los libros y sus autores* (pp. 115-134). Ediciones Universidad de Salamanca.
- León-Mantero, C., Maz-Machado, A. y Madrid, M.J. (2021). El Tratado de Álgebra elemental de Juan Cortázar: un libro significativo para la enseñanza de las matemáticas en España. *Educatio Siglo XXI*, 39, 235-256. <http://dx.doi.org/10.6018/educatio.469251>
- Madrid, M.J., López-Esteban, C. y Jiménez-Fanjul, N. (2020). La enseñanza de las matemáticas en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz: una visión a partir de tres libros clave. En A. Maz-Machado y C. López-Esteban (Eds.), *Las matemáticas en España durante el siglo XVIII a través de los libros y sus autores* (pp. 93-113). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Madrid, M. J., Maz-Machado, A., León-Mantero, C., y López, C. (2017). Aplicaciones de las Matemáticas a la Vida Diaria en los Libros de Aritmética Españoles del Siglo XVI. *Boletim de Educação Matemática*, 31(59), 1082-1100.
- Maz-Machado, A., y Rico, L. (2015). Principios didácticos en textos españoles de matemáticas en los siglos XVIII y XIX. *RELIME, Revista latinoamericana de Investigación Educativa*, 18(1), 49-76.
- Maz, A. (2009). Investigación histórica de conceptos en los libros de matemáticas. En María José González, M. T. González, y J. Murillo (Eds.), *Investigación en*

- Educación Matemática XIII* (pp. 5–20). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Muñoz-Escolano, J.M., Oller-Marcén, A.M. (2021). Notas al pie en la Aritmética (1884) de los coroneles Salinas y Benítez. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 4(1), 17-33
- McLaurin, C. (1742). *A Treatise of fluxions in two books*. Edimburgo: T.W. and T. Ruddimans
- Sánchez Sierra, I.M. y González Astudillo, M.T. (2020). La Geometría analítica en el Curso Completo de Matemáticas puras (1829) de José De Odriozola. *Historia y memoria de la Educación*, 11, 113-149.
- Sanz, M.T. y Gómez, B. (2018). Missing Curious Fraction Problems. En K. M. Clark, T. Hoff Kjeldsen, S. Schorcht y C. Tzanakis (Eds.), *Mathematics, Education and History* (pp. 193-208). Switzerland: Springer, Cham
- Padilla y Arcos, P. (1753). *Curso militar de Mathematicas sobre las partes de estas ciencias*. Madrid: Imprenta de Antoni Marín.
- Puig, L. (1994) El De Numeris Datis de Jordanus Nemorarius como sistema matemático de signos, *Mathesis*, 10, 47-92.
- Verdejo, F. (1802). *Compendio de Matemáticas puras y mixtas para instrucción de la juventud (Tomo II)*. Madrid: Imprenta de la Viuda de Ibarra.
- Villalpando, F. (1778). *Tractatus Praeliminaris. Mathematicorum Disciplinarum Elementa in usum Physicae candidatorum*. Madrid: Joaquín Ibarra.

EL USO DE LA HISTORIA COMO UNA HERRAMIENTA: ESTUDIO DE CASO SOBRE LAS CONEXIONES MATEMÁTICAS ASOCIADAS A LA CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE ORDEN CUATRO

THE USE OF HISTORY AS A TOOL: CASE STUDY ON THE MATHEMATICAL CONNECTIONS ASSOCIATED WITH THE CLASSIFICATION OF THE GROUPS OF ORDER FOUR

Erika Zubillaga-Guerrero¹

Universidad Autónoma de Guerrero

Flor Monserrat Rodríguez-Vásquez²

Universidad Autónoma de Guerrero

RESUMEN

En este documento se presentan algunas conexiones intramatemáticas en la clasificación de los grupos de orden cuatro fundamentada en un análisis histórico y epistemológico del concepto de grupos isomorfos. Las conexiones matemáticas son entendidas como un proceso cognitivo por el cual una persona establece relaciones entre dos o más ideas, conceptos, definiciones, teoremas, procedimientos, representaciones o significados entre sí, con otras disciplinas y la vida real. La investigación muestra un estudio de caso, donde se aplicó una entrevista para la recolección de datos, y para analizarlos se realizó un análisis cualitativo de texto. Como resultado se identificaron tres conexiones asociadas a los conceptos de grupo, isomorfismo y grupos isomorfos de los siguientes tipos: comparación a través de características comunes, derivación, procedimiento y relación parte-todo. Se concluye que las tareas diseñadas con una fundamentación histórica podrían favorecer en una comprensión profunda a partir de la apreciación conectada de los conceptos y resultados matemáticos, en relación con los problemas e ideas que los generaron, haciendo explícitas las conexiones matemáticas en la enseñanza.

Palabras clave: Conexiones matemáticas. Historia. Grupos isomorfos. Comprensión conceptual. Educación matemática.

ABSTRACT

This document presents some intra-mathematical connections on the classification of groups of order four based on a historical and epistemological analysis of the concept of isomorphic groups. Mathematical connections are understood as a cognitive process by which a person establishes relationships between two or more ideas, concepts, definitions, theorems, procedures, representations, or meanings with other disciplines and with real life situations. This research is a case study, where an interview was applied for data collection, and a qualitative text analysis was carried out to analyze them. As a result, three connections associated with the concepts of group, isomorphism and isomorphic groups of the following types were identified: comparison through common features, derivation, procedure, and part-whole relations. We

¹ Doctora en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Profesora en la Facultad de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. Dirección para correspondencia: Av. Lázaro Cárdenas, S/N, Colonia Haciendita, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México, 39087. eguerrero@uagro.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4171-5072>.

² Doctora en Matemática Educativa, Universidad de Salamanca (USAL). Profesora de Tiempo completo en la Facultad de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. Dirección para correspondencia: Av. Lázaro Cárdenas, S/N, Colonia Haciendita, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México, 39087. flor.rodriguez@uagro.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9596-4253>.

concluded that the tasks designed with a historical foundation could favor a deep understanding from the connected appreciation of the mathematical concepts and results, in relation to the problems and ideas that generated them, making explicit the mathematical connections in teaching.

Keywords: Mathematical connections. History. Isomorphic groups. Conceptual understanding. Mathematics education.

1. INTRODUCCIÓN

En un primer curso de Álgebra Abstracta, los estudiantes abordan el problema de la clasificación de grupos finitos de orden pequeño mediante la exploración de todas las formas posibles de llenar una tabla de operaciones y la estrategia de un cambio de nombre para determinar cuántos grupos distintos hay de un orden dado, salvo isomorfismo (Thrash y Walls, 1991). Sin embargo, las estrategias y los procesos matemáticos efectuados por los estudiantes en la clasificación de grupos finitos no se han estudiado en profundidad. Por ejemplo, Larsen (2009) identificó dificultades en la construcción de la idea de grupos isomorfos como esencialmente el mismo y en la construcción de la definición formal de isomorfismo a partir del uso de tablas de operaciones. Estos resultados sugieren que para los estudiantes no resulta natural pensar en un cambio de nombre como una función, además biyectiva que preserva operación. Por otra parte, Hazzan (2001) identificó que al abordar la tarea de construir una tabla de operaciones que represente un grupo de orden cuatro, ninguno de los estudiantes utilizó el argumento de que el grupo requerido tenía que ser isomorfo al grupo cíclico o al grupo no cíclico de ese orden, pero ¿cómo pueden deducir los estudiantes que, salvo isomorfismo, solo hay dos grupos de orden cuatro?

La historia nos muestra que, en el desarrollo de las matemáticas, la clasificación de los grupos finitos fue uno de los problemas más importantes dentro de la teoría de grupos. Un análisis a profundidad del origen de este problema histórico sugiere que su tratamiento en la enseñanza actual no debería ser trivializado. Por lo que, en esta investigación consideramos a la historia de las matemáticas como un recurso que contribuye al conocimiento matemático y a la exploración de formas posibles en que este conocimiento puede utilizarse para favorecer en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, para desarrollar una comprensión más profunda de las matemáticas en los estudiantes, así como al diseño y análisis de actividades para la enseñanza (Wang et al., 2018). Específicamente, a partir de un estudio histórico y epistemológico del concepto de grupos isomorfos en la obra de Cayley (1854) “On the theory of groups, as depending on the symbolic equation $\theta^n = 1$ ”, realizamos la recuperación de las ideas y significados que subyacen a este concepto en un momento histórico específico.

Por otra parte, Melhuish y Fagan (2018) señalan que los estudiantes deben establecer conexiones conceptuales precisas para resolver tareas con estructuras desconocidas y clases generales de objetos con la finalidad de comprobar comprensión, mientras que una sólida comprensión conceptual se caracteriza como un conocimiento rico en conexiones (Hiebert y Lefevre, 1986). Lo anterior sugiere que la importancia del estudio de las conexiones matemáticas radica en su vínculo con la comprensión (Businskas, 2008; Eli et al., 2011), ya que las conexiones permiten ver a la matemática como un campo integrado. Sin embargo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje se favorece una presentación acabada y puramente formal de los conceptos e ideas matemáticas, mientras que los aspectos epistemológicos y los procesos de construcción teórica no son priorizados, lo cual incide en la comprensión de los estudiantes de cómo se interrelacionan los conceptos.

En esta comunicación presentamos algunos resultados de una investigación que tuvo como objetivo caracterizar las conexiones intramatemáticas que emergen en la resolución de tareas asociadas a la clasificación de grupos finitos de orden pequeño, considerando para su diseño la fuente primaria Cayley (1854) a partir de un estudio de caso. En particular, presentamos las conexiones intramatemáticas identificadas en la clasificación de los grupos de orden cuatro.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. CONEXIONES MATEMÁTICAS

Las conexiones matemáticas fueron definidas por el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000, p. 64) como: “the ability to recognize and use connections among mathematical ideas; understand how mathematical ideas interconnect and build on one another to produce a coherent whole; recognize and apply mathematics in contexts outside of mathematics”. Por su parte, García-García y Dolores-Flores (2018) definieron las conexiones matemáticas como un proceso cognitivo por el cual una persona relaciona o asocia dos o más ideas, definiciones, conceptos, procedimientos, teoremas, representaciones y significados entre sí, con otras disciplinas o con la vida real. Asimismo, diversas investigaciones (Businskas, 2008; Singletary, 2012) coinciden en que las conexiones matemáticas son un enlace o puente entre ideas matemáticas. En esta investigación entendemos una conexión matemática en el mismo sentido que García-García y Dolores-Flores (2018) y en particular, exploramos las conexiones

intramatemáticas, es decir, aquellas que emergen al interior de la matemática misma y entre entidades matemáticas.

A continuación, presentamos la categorización utilizada para estudiar las conexiones matemáticas, la cual se deriva de los tipos de conexiones matemáticas que reporta la literatura revisada (Businskas, 2008; Eli et al., 2011; García-García y Dolores-Flores, 2018; Singletary, 2012). En las descripciones categóricas, los componentes de la conexión A , B y C corresponden a ideas, conceptos, definiciones, teoremas, procedimientos, representaciones o significados.

Diferentes representaciones. Las representaciones pueden ser *alternativas* o *equivalentes*. A es una representación alternativa de B , si ambas se expresan de dos maneras diferentes (por ejemplo, geométrica-algebraica, verbal-algebraica). Por otra parte, A es una representación equivalente a B cuando ambas se expresan de dos maneras diferentes, pero dentro de la misma forma de representación.

Comparación a través de características comunes. A y B comparten algunas características en común, lo que permite una comparación basada en sus similitudes o diferencias (A es similar a B , A es lo mismo que B , A no es lo mismo que B , A o B define o describe de manera similar a C).

Relación parte-todo. Cuando las relaciones lógicas que se establecen incluyen generalizaciones e inclusiones. Las primeras son de la forma A es una generalización de B y B es un caso particular de A . Las segundas son de la forma A está incluido o contenido en B .

Implicación. Cuando se establece una relación de dependencia de un concepto de otro, donde un componente de la conexión se sigue lógicamente de otro (Si A , entonces B , Si A , entonces B y no C).

Procedimiento. Un procedimiento matemático o algorítmico está asociado con un concepto particular (A es un procedimiento utilizado para trabajar con B).

Característica/propiedad. Se establece cuando se definen algunas características o se describen las propiedades de los conceptos en términos de otros conceptos que los hacen diferentes o similares de otros.

Derivación. Se manifiesta cuando el conocimiento de un concepto es empleado para construir o explicar otro concepto; aunque no se limita al reconocimiento de alguna derivación.

Conexión de métodos. Se refiere a la consideración de múltiples métodos para resolver un problema, es decir, A o B se pueden usar para encontrar C .

Reversibilidad. Es la capacidad de reconocer y establecer relaciones bidireccionales entre ideas matemáticas. Por ejemplo, cuando se parte de un concepto A para llegar a un concepto B y se invierte el proceso partiendo de B para volver al concepto A .

Significado. Hace referencia al sentido que un individuo da a un objeto matemático, por lo que los significados atribuidos pueden estar limitados por su definición o el contexto de su uso.

2.2. HISTORIA COMO UNA HERRAMIENTA

En Educación Matemática se identifican diversos argumentos para justificar la integración de la historia de las matemáticas en los procesos de su enseñanza y aprendizaje, indicando algunas formas de cómo usarla (Fauvel y van Maanen 2000; Furinghetti, 2020; Jankvist, 2009). Esta investigación considera el uso de la historia como herramienta (Jankvist, 2009), como medio auxiliar o de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos, teorías, métodos y algoritmos matemáticos, es decir, para mejorar la enseñanza y profundizar la comprensión de contenidos matemáticos de los estudiantes. Específicamente, recurrimos al estudio de fuentes primarias u originales en el aprendizaje de la matemática no abordando el estudio de la historia de las matemáticas de manera directa sino de forma indirecta, es decir, sin discutir explícitamente el desarrollo histórico (Jankvist, 2009), lo cual sirvió como fundamento para el diseño de la tarea propuesta, además de que se reconoció su papel en el establecimiento de conexiones matemáticas.

2.3. LA CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE ORDEN CUATRO

En la obra *On the theory of groups, as depending on the symbolic equation $\theta^{\square} = I$* de 1854, Cayley planteó la clasificación de grupos finitos según su forma y , a partir de un enfoque de generadores y relaciones para grupos, ejemplificó la distinción entre la ecuación ordinaria $x^{\square} - I = 0$ y la ecuación simbólica $\theta^{\square} = I$. También, consideró un grupo finito $1, \alpha, \beta, \gamma, \dots$ (n símbolos diferentes, donde 1 es la identidad) como un sistema de raíces de la ecuación simbólica $\theta^{\square} = I$, exploró la naturaleza de n en dicha ecuación y para el caso de $\square = 4$, Cayley presenta dos grupos esencialmente distintos de este orden, donde únicamente uno de ellos es análogo (isomorfo) al sistema de las raíces de la ecuación ordinaria $x^4 - I = 0$ (es decir, uno es cíclico y el otro no).

Cayley inicia el análisis considerando un grupo G con elementos (symbols) distintos entre sí $\{I, \alpha, \beta, \gamma\}$. Excepto por la identidad, los otros tres elementos o bien son de orden 2 o de orden 4, pues el orden de cualquier elemento α de G es un divisor del orden del grupo: “if any symbol α of the group satisfies the equation $\alpha^r = I$, where r is less than n then that r must be a submultiple of n ” (Cayley, 1854, p. 41). Si todos los elementos de G excepto la identidad fueran generadores, entonces el grupo G es cíclico de orden primo, pero el orden de G es cuatro, por tanto, G debe contener un elemento de orden 2. Supongamos $\beta^2 = I$, como lo hizo Cayley y sean $H = \langle \beta \rangle = \{I, \beta\}$ un subgrupo de G y $\alpha \in G$, $\alpha \neq I, \beta$, entonces $\alpha H = \{\alpha, \alpha\beta\}$. Se satisface que $H \cap \alpha H = \emptyset$, por tanto, $G = \{I, \beta, \alpha, \alpha\beta\}$. Multiplicando cada término del grupo G por la izquierda (o un factor más lejano como refiere Cayley) por α , obtenemos $\{\alpha, \alpha^2, \alpha\beta, \alpha^2\beta\}$. Estos elementos resultantes corresponden a alguno de los términos originales $\{I, \beta, \alpha, \alpha\beta\}$, de modo que $\alpha^2 = I$ o $\alpha^2 = \beta$.

Suponer $\alpha^2 = \beta$ implica $\alpha\beta = \alpha\alpha^2 = \alpha^3$ y $\alpha^4 = I$ (α es de orden 4, pues $\alpha^4 = \alpha^2\alpha^2 = \beta^2 = I$), por tanto, obtenemos el grupo cíclico $\{I, \alpha, \alpha^2, \alpha^3, (\alpha^4 = I)\}$ realizando la respectiva sustitución en $\{\alpha, \alpha^2, \alpha\beta, \alpha^2\beta\}$. En su artículo, Cayley representa el grupo $\{I, \alpha, \alpha^2, \alpha^3, (\alpha^4 = I)\}$ a partir de una tabla denotando al mismo grupo por los símbolos $\{I, \alpha, \beta, \gamma\}$ (ver Figura 1). Como ejemplo de llenado de esta mostramos para la tercera fila. Estableciendo la correspondencia $\alpha \leftrightarrow \alpha, \alpha^2 \leftrightarrow \beta, \alpha^3 \leftrightarrow \gamma, \alpha^4 \leftrightarrow I$, obtenemos³: $1\beta = \beta; \alpha\alpha = \alpha\alpha^2 = \alpha^3 = \gamma; \beta\alpha = \alpha^2\alpha^2 = \alpha^4 = I; \gamma\beta = \alpha^3\alpha^2 = \alpha^4\alpha = \alpha$.

Figura 1 – El grupo cíclico de orden cuatro

| | 1, | α , | β , | γ |
|----------|----------|------------|-----------|----------|
| 1 | 1 | α | β | γ |
| α | α | β | γ | 1 |
| β | β | γ | 1 | α |
| γ | γ | 1 | α | β |

Fuente: Cayley (1854, p. 42)

³ Recordemos que los elementos se obtienen como sigue: para la entrada (i, j) de esta tabla, se multiplica el i -ésimo elemento (columna) por el j -ésimo elemento (fila).

Por otra parte, considerando el caso $\alpha^2 = 1$, al multiplicar los elementos de $G = \{1, \alpha, \alpha^2, \alpha^3, (\beta^2 = 1)\}$ por la izquierda (o un factor más lejano) por β , obtenemos $\{\beta, \alpha\beta, \beta^2, \alpha\beta^2\}$, los cuales corresponden a alguno de los elementos de G , de lo que se deduce que $\alpha\beta = \beta^2$, por lo tanto, $(\alpha\beta)^2 = \alpha^2\beta^2 = 1$. En la representación de este grupo, Cayley construye su tabla, y como ejemplo de llenado de esta mostramos para la tercera fila, tomando $\gamma = \alpha\beta$: $1\beta = \alpha$; $\alpha\beta = \beta^2$; $\beta\beta = \alpha^2 = 1$; $\gamma\beta = \alpha\beta^2 = \alpha\alpha\beta = \alpha^2\beta = \alpha$ (ver Figura 2).

Figura 2 – El grupo no cíclico de orden cuatro

| | 1 | α | β | γ |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1 | α | β | γ |
| α | α | 1 | γ | β |
| β | β | γ | 1 | α |
| γ | γ | β | α | 1 |

Fuente: Cayley (1854, p. 43)

3. METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación es cualitativo (Creswell, 2014), debido a que se exploran los atributos cognitivos de un individuo sobre las conexiones matemáticas al resolver una tarea asociada a la clasificación de los grupos de orden cuatro. El diseño de la investigación fue un estudio de caso, cuya característica es proporcionar un análisis del contexto y los procesos que clarifican las cuestiones teóricas que se estudian (Njie y Asimiran, 2014). Para recolectar los datos se usaron el cuestionario y la entrevista.

Para la selección del caso de estudio se realizó el seguimiento de un grupo de estudiantes de quinto semestre (20-21 años) de una Licenciatura en Matemáticas, quienes iniciaban un primer curso de Álgebra Moderna (Álgebra Abstracta). La elección del caso se realizó atendiendo dos criterios: (1) que el estudiante concluyera el curso de Álgebra y (2) que colaborara voluntariamente en la investigación. Esto nos condujo a la selección de la estudiante Lu, quien no aprobó el curso de Álgebra Moderna, pero fue una estudiante participativa y entusiasta.

3.1. EL INSTRUMENTO

Se elaboró un cuestionario que incorporó una secuencia de nueve tareas de carácter intramatemático y se validó tanto por un experto en el área de Álgebra Abstracta con más de diez años de experiencia docente en una Licenciatura en Matemáticas, como por usuarios, considerando los resultados de una prueba piloto aplicado a cinco estudiantes del quinto semestre de la misma Licenciatura, de entre los cuales Lu fue partícipe. En esta comunicación solo presentamos la tarea correspondiente a la clasificación de los grupos de orden cuatro [ver Figura 3]:

Figura 3 – Protocolo de entrevista

9. Clasificación de los grupos de orden cuatro.

Sea $(G, *)$ un grupo de orden cuatro con elementos $\{1, \alpha, \beta, \gamma\}$ distintos, donde el símbolo 1 representa el neutro.

- i. Explica por qué un grupo de orden par tiene al menos un elemento de orden dos. En particular, G tiene al menos un elemento de orden dos.
- ii. Sea α el elemento de orden dos en G .
 - Determina el conjunto generado por α ($\langle \alpha \rangle$), es decir, el conjunto de todas las potencias de α .
 - ¿El generado por α es un subgrupo de G ?
- iii. Usa el ejercicio anterior para construir la tabla de operaciones de G .
 - Si no sabe cómo construir la tabla:
 - Construye la tabla de operaciones para $\langle \alpha \rangle$.
 - Si β es otro elemento de G diferente del neutro y de α , discute lo que sucede al operar por la derecha por β .
 - ¿Por qué el elemento $\alpha\beta$ es diferente de 1, α y β ? Es decir, explica por qué $\alpha\beta$ es igual a γ y $G = \{1, \alpha, \beta, \alpha\beta\} = \{1, \alpha, \beta, \gamma\}$.
 - Considera la fila de β en la tabla de operaciones del ejercicio anterior.
 - Determina los casos para los cuales $\{\beta, \beta\alpha, \beta^2, \beta\alpha\beta\} = \{1, \alpha, \beta, \alpha\beta\}$. Es decir, que al operar cada elemento por β se obtienen todos los elementos del grupo reorganizados en un orden diferente.
 - Si hace alguna propuesta:
 - ¿Será el único caso?
 - ¿Cómo sabes que no hay otras posibilidades?
 - Para cada uno de los casos llena la tabla de operaciones obtenida previamente de tal manera que represente un grupo.
 - Reescribe las tablas con los elementos $\{1, \alpha, \beta, \gamma\}$.
 - ¿Los grupos son isomorfos? Justifica tu respuesta.
 - ¿Cuántos grupos hay de orden cuatro?

Fuente: Elaborada por los autores

3.2. LA ENTREVISTA

Utilizamos la entrevista como un instrumento de recolección de información para profundizar en el razonamiento del caso. De acuerdo con Arnon et al. (2014), a partir de las respuestas del estudiante, el entrevistador puede optar por una ruta más didáctica, ya que el objetivo de una entrevista es determinar y explicar cómo los individuos construyen su comprensión de los conceptos matemáticos y permite al entrevistador observar el proceso de construcción a medida que se desarrolla. Además, si el estudiante se obstruye ante una tarea específica o no proporcionara una respuesta razonable a una pregunta, se

pueden dar pistas con la finalidad de incitar su progreso en la construcción de conceptos y para motivar conexiones entre diferentes nociones (Oktaç, 2019).

En este documento se reportan algunos datos correspondientes a una sesión de 90 minutos de entrevista, la cual fue grabada en audio y video para su posterior análisis. También se realizó la transcripción en su totalidad para ser analizada junto con las producciones escritas.

3.3. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE DATOS: ANÁLISIS CUALITATIVO DE TEXTO

Se usó el método de análisis cualitativo de texto (Kuckartz, 2014) para analizar los datos, el cual consta de las siguientes fases:

Fase 1. *Lectura e interpretación del texto*. La familiarización con los datos se estableció a partir de la lectura y análisis de las transcripciones a la par de las producciones escritas en función del objetivo de investigación.

Fase 2. *Construcción de categorías*. Con base en el objetivo de investigación, la construcción de categorías se llevó a cabo de forma deductiva, es decir, previo a la recolección de los datos y en función del marco establecido sobre conexiones matemáticas. En este sentido, se consideraron las siguientes categorías principales (tipología de conexiones matemáticas): diferentes representaciones, comparación a través de características comunes, relación parte-todo, implicación, procedimiento, característica/propiedad, derivación, conexión de métodos, reversibilidad y significado.

Fase 3. *Codificación de segmentos de texto*. La codificación de los datos se realizó a partir de las categorías principales, es decir, se designaron códigos en relación con las categorías establecidas en la segunda fase. En específico, se realizó una búsqueda de palabras o frases en las transcripciones asociadas con la tipología de conexiones matemáticas y en consecuencia se asignaron los códigos.

Fase 4. *Análisis*. Con base en los resultados de la tercera fase y mediante la triangulación entre los tres autores, se caracterizaron las conexiones matemáticas específicas, en relación con las categorías para las cuales se encontró evidencia, es decir, a partir de una discusión y consenso de su correspondencia con los datos.

Fase 5. *Presentación de resultados*. Para su presentación, las conexiones matemáticas se agruparon atendiendo al concepto matemático asociado a ellas: grupo, isomorfismo y grupos isomorfos. Estas conexiones encajaron en una o más de las categorías propuestas por Businskas (2008), Eli et al. (2011), García-García y Dolores-

Flores (2018) y Singletary (2012). En esta comunicación nos limitaremos a presentar las conexiones matemáticas identificadas en la clasificación de los grupos de orden cuatro.

4. RESULTADOS

En esta sección presentamos la caracterización de cada una de las conexiones intramatemáticas identificadas a partir de las producciones de Lu al resolver la tarea propuesta en relación con la clasificación de los grupos de orden cuatro, y que se denotan por \square_{\square} , $\square = 1, 2, 3$ (ver Cuadro 1). A continuación, se presenta el análisis de algunos extractos de la sesión de entrevista donde se muestran dichas conexiones.

Cuadro 1 – Conexiones matemáticas identificadas en la tarea resuelta por Lu

| Conceptos | Conexiones matemáticas | Tipo de conexión |
|--------------------------------|--|---|
| Grupo | (C ₁) Un grupo finito de orden par tiene un elemento de orden dos | Derivación Relación parte-todo |
| | (C ₂) Existen dos formas posibles de llenar una tabla con cuatro elementos | Procedimiento |
| Isomorfismo y grupos isomorfos | (C ₃) Hay dos grupos estructuralmente diferentes de orden cuatro | Comparación a través de características comunes Derivación |

Fuente: Elaborado por los autores

4.1. Conexiones matemáticas asociadas al concepto de grupo

(C₁) *Un grupo finito de orden par tiene un elemento de orden dos*

Lu hizo una conexión de tipo *derivación* basada en su conocimiento de los axiomas de un grupo, ya que utilizó la unicidad del inverso para explicar por qué un grupo G de orden par tiene al menos un elemento de orden 2. La estudiante argumentó que, en un grupo de orden par, si no se considera al neutro, la cantidad de elementos restantes siempre es impar. Si ninguno de ellos fuese de orden dos, se tendrían que considerar parejas de elementos donde uno es inverso del otro, en cuyo caso, sobra un elemento, el cual necesariamente es su propio inverso, es decir, hay un elemento de orden dos. También consideramos que Lu estableció una conexión de tipo *relación parte-todo*, ya que su análisis se basó en los grupos de orden cuatro y seis como ejemplos de grupos de orden par y de esta manera logró establecer una generalización sobre la existencia de un elemento de orden dos.

Investigador: Explica por qué un grupo G de orden par tiene al menos un elemento de orden dos. En particular, G tiene un elemento de orden dos.

Lu: [...] en este grupo de orden cuatro, si hay dos que sean del mismo [orden] y tenemos el neutro, ya llevamos tres. Entonces el que quede es de orden dos y así va a pasar siempre porque vamos a tener el neutro. Entonces, si los demás van a pares, por ejemplo, ... Z_6 de orden seis van, por ejemplo, dos de [orden] tres, dos de [orden] seis, son cuatro y tenemos el neutro y entonces nos queda uno de orden dos [...]. En un grupo de orden par como los que ya mencioné, tengo dos elementos que son inversos entre sí, un elemento que es el neutro, entonces el otro debe ser de orden dos, es decir, inverso de sí mismo. [...] Entonces tendría parejas y me queda un sólo elemento, que tendría que ser de orden dos ¿por qué? Porque es su propio inverso.

(C₂) Existen dos formas posibles de llenar una tabla con cuatro elementos

Lu presentó dificultades en la construcción de una tabla de operaciones de un grupo de orden cuatro a partir del subgrupo generado por el elemento de orden dos, α . En ese caso, le fue sugerido a Lu operar por la derecha por β , es decir, $\langle \alpha \rangle \beta = \{\beta, \square\square\}$, de donde la estudiante pudo explicar por qué el elemento $\square\square$ es distinto de los elementos $I, \square, \square\square$. La estudiante reconoció que en esta nueva tabla cada uno de los elementos en filas y columnas se deberían corresponder con alguno de los elementos $1, \alpha, \beta$ y $\alpha\beta$. En palabras de Lu, “son esos elementos de las filas y columnas porque el grupo es cerrado”. En ese sentido, Lu tenía claro que ninguna fila o columna de la tabla podía tener elementos repetidos, estableciendo una conexión de tipo *procedimiento*, asociada con el concepto de grupo, ya que, por ejemplo, no relacionó que el operar $\langle \alpha \rangle \beta$ era lo mismo que solicitarle hallar la clase lateral derecha, módulo el subgrupo considerado. A partir de la tabla, la primera inferencia que Lu hizo fue que el grupo tenía que ser abeliano, $\square\square = \square\square$. Tomando en cuenta la fila de β , la estudiante inició la exploración de los casos para los cuales $\{\beta, \square\square, \square^2, \square\square\square\} = \{I, \square, \square, \square\square\}$. Lu dedujo que había sólo dos casos posibles en los que los elementos se pudieran relacionar, si: $\beta^2 = I$ y $\beta^2 = \alpha$ (ver Figura 4). Estos dos casos corresponden a las formas posibles de llenar una tabla con cuatro elementos a partir del método propuesto en la tarea.

Investigador: En la tabla que construiste, si consideramos cualquier fila, digamos la de β [...] ¿qué relación hay entre éstos y los elementos $1, \alpha, \beta, \alpha\beta$?

Lu: [...] Deberían de relacionarse con $\beta, 1, \alpha$ y $\alpha\beta$.

Investigador: ¿Cómo determinas quién es cada uno de ellos?

Lu: Pues si fuera conmutativo, β^2 sería 1 y así $\beta\alpha\beta$ sería α y éste sería éste [$\beta\alpha = \alpha\beta$].

Investigador: ¿Sería el único caso?

Lu: No, también puede ser β pues es β, β^2 sería α nada más y éste [el elemento $\beta\alpha\beta$] al ser conmutativo pues se puede cambiar. β^2 , aquí es 1 y G conmutativo [el primer caso]. El elemento $\beta\alpha$ es igual a $\alpha\beta$. [...] Otro caso es $\beta^2 = \alpha$.

Investigador: ¿Serán los únicos casos?

Lu: Sí.

Investigador: ¿Cómo lo sabes?

Lu: Porque [...] éste [el elemento $\beta\alpha$] no puede ser identidad porque si lo hacemos identidad, aquí diríamos que éste [el elemento $\beta\alpha\beta$] estaría dividido así, entonces sería β y aquí tenemos β , ya está repetida, así que no se puede [ver Figura 4].

Investigador: Y, ¿cómo sabes que β no es identidad?

Lu: ¿ β nada más? Pues no se puede.

Investigador: ¿Por qué?

Lu: Porque β es un elemento del grupo, y si ya está la identidad del grupo, ¿cómo β va a ser la identidad? [...] Los únicos [dos] casos son éstos [Indicados por los números 1 y 2 en la Figura 4].

Figura 4 – Dos casos posibles para $\{\beta, \beta\beta, \beta^2, \beta\alpha\beta\} = \{1, \alpha, \beta, \alpha\beta\}$

Handwritten mathematical tables and notes:

Case 1:

| | | | | | |
|---|---------|-----------|--------------------|---------------|--|
| | β | β^2 | $\beta\alpha\beta$ | $\beta\alpha$ | $\beta^2=1$ y conmutativo $\beta\alpha=\alpha\beta$ |
| 1 | β | 1 | α | $\alpha\beta$ | |

Case 2:

| | | | | | |
|---|---------|-----------|--------------------|---------------|---|
| | β | β^2 | $\beta\alpha\beta$ | $\beta\alpha$ | $\beta(\alpha\beta)=\alpha\beta$ $\beta^2\alpha=\alpha\alpha=1$ $\beta^2=\alpha, \beta\alpha=\alpha\beta$ $\beta\alpha\beta=\beta\alpha\alpha=\beta^2\alpha=\alpha\alpha=\alpha^2=1$ |
| 2 | β | α | 1 | $\alpha\beta$ | |

Additional handwritten notes below Case 2:

| | | | | |
|--|---------|-----------|--------------------|---------------|
| | β | β^2 | $\beta\alpha\beta$ | $\beta\alpha$ |
| | β | | β | 1 |
| | β | β^2 | | |
| | 1 | 1 | | |

Fuente: Producciones escritas de Lu

4.2. CONEXIONES MATEMÁTICAS ASOCIADAS A LOS CONCEPTOS DE ISOMORFISMO Y GRUPOS ISOMORFOS

(C₃) Hay dos grupos estructuralmente diferentes de orden cuatro

Al establecer una conexión de *comparación a través de características comunes*, Lu identificó dos grupos estructuralmente diferentes de orden cuatro, ambos conmutativos. En el primer grupo todos los elementos diferentes del neutro eran de orden dos, mientras que el segundo tenía dos elementos de orden cuatro (generadores del grupo) y uno de orden dos. Si bien *tener un elemento de orden finito dado* es una propiedad invariante de un grupo, es decir, una propiedad de G , tal que cualquier grupo H isomorfo a G tiene la misma propiedad, la estudiante no mencionó esto en su explicación. Además, a partir de la producción de Lu consideramos que hizo una conexión de tipo *derivación* cuando argumentó que estos grupos no eran similares (isomorfos) porque al intentar realizar un cambio de nombre resulta imposible establecer una relación entre los elementos de los grupos con diferente orden. Es decir, su argumento se basó en su conocimiento de la propiedad de isomorfismo, que permite el cambio de nombre de los elementos a través de una correspondencia biunívoca, aunque no hizo referencia explícita a este concepto.

Investigador: Ahora bien, ¿los grupos resultantes son isomorfos? [ver Figura 5]. Justifica tu respuesta

Lu: No.

Investigador: ¿Por qué?

Lu: En principio, pues si yo quisiera hacer una relación tendría que haber un elemento de un orden igual a otro elemento del mismo orden, podría relacionar a 1 y α con 1 y α , pero β y γ aquí son de orden dos [ver tabla 1 en Figura 5] y aquí son de orden cuatro [ver tabla 2 en Figura 5], así que no los puedo hacer relacionar [...] no se puede hacer esa relación entre los elementos para hacer un cambio de nombre.

Investigador: Entonces, ¿cuántos grupos hay de orden cuatro?

Lu: De los grupos de orden cuatro solo hay dos tipos y las otras combinaciones posibles son parecidas a uno de ellos. Bueno, los dos son conmutativos, uno tiene dos elementos generadores y el otro ninguno.

Figura 5 – Dos grupos distintos de orden cuatro

① Tabla

| 1 | α | β | $\alpha\beta$ |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|
| α | α | $\alpha\beta$ | β |
| β | $\beta\alpha\beta$ | 1 | α |
| $\alpha\beta$ | $\alpha\beta$ | β | α |

② Tabla

| 1 | α | β | γ |
|----------|----------|---------------|----------|
| α | α | 1 | β |
| β | β | $\alpha\beta$ | α |
| γ | γ | β | 1 |

1=1
 $\alpha=\alpha$
 $\beta=\beta$
 $\alpha\beta=\alpha\beta$

Fuente: Producciones escritas de Lu

5. CONCLUSIONES

Esta investigación reporta las conexiones intramatemáticas comprendidas en la clasificación de los grupos de orden cuatro a partir de un estudio de caso. Se identificaron dos conexiones asociadas al concepto de grupo y una con los conceptos de isomorfismo y grupos isomorfos, y cada una de las conexiones se correspondieron con una o más categorías (tipos de conexiones). Los resultados indican que la estudiante llegó a ser consciente de las conexiones matemáticas establecidas una vez que resolvió y reflexionó sobre sus resultados y procedimientos al abordar la tarea propuesta. Si bien Lu realizó conexiones matemáticas, su conocimiento fue limitado en relación con los conceptos y resultados matemáticos subyacentes en la clasificación de los grupos de orden cuatro, por ejemplo, los conceptos de clases laterales y grupos isomorfos. Por lo tanto, interpretamos que en el proceso de resolución Lu iba descubriendo, construyendo y utilizando su nuevo conocimiento para avanzar. En ese sentido, las conexiones matemáticas establecidas por la estudiante están íntimamente relacionadas con su comprensión y el uso de su

conocimiento en la resolución de la tarea. Por ejemplo, abordar una proposición a partir de la examinación de casos particulares para realizar conjeturas y no a través de argumentos generales; llenar una tabla de operaciones que represente un grupo de orden cuatro de forma procedimental, es decir, solo considerando que en filas y columnas no haya elementos repetidos; así como no poder argumentar por qué el orden de los elementos es una propiedad invariante que satisfacen los grupos isomorfos.

Finalmente, una implicación educativa a partir de la identificación de las conexiones matemáticas concierne al diseño de tareas para establecer conexiones explícitas con el objetivo de fortalecer la comprensión de los conceptos y resultados subyacentes a la clasificación de los grupos de orden cuatro. También se destaca el uso de la historia de las matemáticas para favorecer en una presentación de los conceptos, teoremas, algoritmos de forma conectada a los estudiantes, en relación con los problemas e ideas que los generaron, en contraste con la comprensión procedimental que promueve la enseñanza actual en la determinación de todos los grupos de orden cuatro.

REFERENCIAS

- Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa Fuentes, S., Trigueros, M., & Weller, K. (2014). *APOS theory—A framework for research and curriculum development in mathematics education*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7966-6>
- Businskas, A. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections*. (Doctoral dissertation). Simon Fraser University. Canada. Recuperado de: <https://summit.sfu.ca/item/9245>
- Cayley, A. (1854). VII. On the theory of groups, as depending on the symbolic equation $\theta^n = 1$. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 7(42), 40-47. <https://doi.org/10.1080/14786445408647421>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. 4 ed. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Eli, J., Mohr-Schroeder, M., & Lee, C. (2011). Exploring mathematical connections of prospective middle-grades teachers through card-sorting tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 23(3), 297-319. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0017-0>
- Fauvel, J., & van Maanen, J. (Eds.) (2000). *History in mathematics education: the ICMI study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Furinghetti, F. (2020). Rethinking history and epistemology in mathematics education*.

International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 51(6), 967-994. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1565454>

- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227-252. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1355994>
- Hazzan, O. (2001). Reducing abstraction: the case of constructing an operation table for a group. *The Journal of Mathematical Behavior*, 20(2), 163-172. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(01\)00067-0](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(01)00067-0)
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.). *Conceptual and Procedural Knowledge: the Case of Mathematics* (pp. 1-27). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 235-261. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9174-9>
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Text Analysis: A Guide to Methods, Practice and Using Software*. Los Angeles: Sage.
- Larsen, S. (2009). Reinventing the concepts of group and isomorphism: the case of Jessica and Sandra. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(2-3), 119-137. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2009.06.001>
- Melhuish, K., & Fagan, J. (2018). Connecting the Group Theory Concept Assessment to Core Concepts at the Secondary Level. In N. H. Wasserman (Ed.). *Connecting Abstract Algebra to Secondary Mathematics, for Secondary Mathematics Teachers* (pp. 19-45). Netherlands: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99214-3_2
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics: An Overview*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Njie, B., & Asimiran, S. (2014). Case study as a choice in qualitative methodology. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 4(3), 35-40. <https://doi.org/10.9790/7388-04313540>
- Oktaç, A. (2019). Mental constructions in linear algebra. *ZDM – Mathematics Education*, 51(7), 1043-1054. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01037-9>
- Singletary, L. M. (2012). *Mathematical Connections Made in Practice: An Examination of Teachers' Beliefs and Practices*. (Doctoral dissertation). University of Georgia. Athens. Recuperado de: https://getd.libs.uga.edu/pdfs/singletary_laura_m_201208_phd.pdf

- Thrash, K. R., & Walls, G. L. (1991). A classroom note on understanding the concept of group isomorphism. *Mathematics and Computer Education*, 25(1), 53-55.
- Wang, K., Wang, X. Q., Li, Y., & Rugh, M. S. (2018). A framework for integrating the history of mathematics into teaching in Shanghai. *Educational Studies in Mathematics*, 98(2), 135-155. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9811-x>



ISBN: 978-980-7839-02-0



EL TEOREMA DE GÖDEL EN UN CURSO DE POSGRADO EN URUGUAY O TEOREMA DE GÖDEL EM UM CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO URUGUAI

Ana Jimena Lemes¹
Consejo de Formación en Educación

RESUMEN

El objetivo de esta experiencia fue movilizar una de las concepciones identificadas en un grupo de profesores de matemática en ejercicio, sobre la matemática. Para ello se diseñó una actividad integrando elementos de historia de la matemática relacionados con el teorema de Gödel y su contexto de producción, con el objetivo de provocar en los cursillistas la experiencia del *dépaysement épistémologique* (desorientación epistemológica). Los resultados obtenidos muestran que varios de los docentes experimentan el *dépaysement*, y este sentimiento activa la empatía con respecto a sus propios alumnos. Luego de la experiencia se discutió sobre las posibilidades reales de integrar la historia de la matemática en los cursos de matemática de secundaria y formación docente.

Palabras clave: Didáctica de la matemática. Historia de la matemática. Formación de profesores de matemática. Teorema de Gödel.

RESUMO

O objetivo desta experiência foi mobilizar uma das concepções de matemática identificada em um grupo de professores de matemática em exercício. Para tanto, foi concebida uma atividade integrando elementos da história da matemática relacionados ao teorema de Gödel e seu contexto de produção, com o objetivo de provocar nos formandos a experiência do *dépaysement épistémologique* (desorientação epistemológica). Os resultados obtidos mostram que vários dos professores experimentam o *dépaysement*, e este sentimento ativa a empatia com respeito a seus próprios alunos. Após a experiência, foram discutidas as possibilidades reais de integrar a história da matemática em cursos de matemática secundária e de formação de professores.

Palavras-chave: Didática da matemática, História da matemática, Formação de professores de matemática, Formação de professores de matemática, Teorema de Gödel

¹ Doctora en didáctica de las matemáticas, Universidad de Lille. IREM de Lille, Francia. Docente del Departamento de Matemática del Consejo de Formación en Educación, Montevideo, Uruguay. 396, rue Léon Gambetta, D11. CP 59000. E-mail: jimenaledes@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3489-3084>

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo trata sobre la puesta en práctica de una actividad diseñada a partir de elementos de historia de la matemática, en el contexto del diploma en matemática organizado por la Administración Nacional de Educación Pública y la Universidad de la República, en Uruguay.

El objetivo principal de este diploma que consta de cuatro semestres, es formar a profesores de matemática de secundaria en ejercicio, como formadores de futuros docentes de matemática.

En este contexto yo me desempeño como docente responsable de un seminario denominado *Historia de la Matemática: Abordajes para la Enseñanza Superior* que se dicta en el segundo semestre. Los objetivos de este seminario se organizan entorno a la reflexión sobre las potencialidades de la historia de la matemática en las clases de matemática, en particular en la formación docente.

La discusión sobre la integración de la historia de la matemática en la enseñanza no es nueva. Algunos argumentos a favor discutidos en la literatura internacional son: la historia de la matemática motiva y despierta la curiosidad de los estudiantes, humaniza la matemática haciendo intervenir a los personajes históricos en su contexto, y permite reflexionar sobre la construcción y evolución de nociones matemáticas (Miguel, 1993; Siu, 2004; De Guzmán, 2007; Jankvist, 2009, 2013; Torres, Guacaneme y Arboleda, 2014; Guillemette, 2015; Lemes, 2019).

A partir de la identificación de una concepción con respecto a la naturaleza de la matemática, se busca que los cursillistas reflexionen acerca de esta concepción. Para ello se utilizan elementos de la historia de la matemática, explicitando la dimensión humana, cultural y social de esta disciplina. Una de las concepciones más generalizadas respecto a la matemática y que podemos encontrar entre los profesores uruguayos es: “en matemática siempre es posible decidir si una sentencia es verdadera o falsa, y para poder justificar este resultado, es necesario presentar una demostración”. En el contexto del seminario y confirmando la presencia de esta concepción entre los cursillistas², se diseñó una actividad basada en el teorema de incompletitud de Gödel, con el objetivo de que dichos cursillistas puedan cuestionarse sobre tal concepción.

Por otro lado, numerosas investigaciones muestran que los docentes aprenden modelos y prácticas de enseñanza durante su propia experiencia como estudiantes, a través de toda su escolarización (Ball, 1988; Ernest, 1989; NCTM, 1991; Dalcin,

² Antes de comenzar el seminario se le propuso a los cursillistas un cuestionario a partir del que se pudieron identificar diferentes concepciones.

Ochoviet y Olave, 2017). De esta manera, es posible afirmar que para que un futuro docente integre la historia de la matemática en sus clases, es conveniente que él lo experimente durante su experiencia como alumno.

Tomando en cuenta que la integración de la historia de la matemática en la formación de profesores de matemática es uno de los objetivos generales del seminario, con esta actividad se intenta que los cursillistas experimenten la historia de la matemática como estudiantes. En particular, el objetivo específico de la actividad es provocar el cuestionamiento de la concepción citada antes. Esta experiencia vivida por los cursillistas, que provoca el cuestionamiento de una supuesta verdad y que genera incertidumbre en un terreno en el que se piensa tener certezas, es definido por Barbin (2010) como *dépayement épistémologique* (desorientación epistemológica). Cuestionar saberes, nociones o conceptos naturalizados, utilizando una fuente histórica, nos transporta a un contexto desconocido, nos *dépayse*, nos desorienta.

Por su parte, Guillemette (2015) afirma que gracias a la experiencia del *dépayement épistémologique*, el docente que se reconoce *dépaysé*, puede desarrollar una mayor empatía respecto a sus alumnos y su proceso de aprendizaje.

2. PARTICIPANTES, OBJETIVOS Y DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

En esta sección se presenta a los participantes de la experiencia, los objetivos y etapas de la actividad llevada a cabo, y los resultados obtenidos.

2.1. Participantes de la actividad

Este artículo es el resultado de una actividad propuesta en el seminario *Historia de la Matemática: Abordajes para la Enseñanza Superior*, en el marco del diploma en matemática ofrecido por la Administración Nacional de Educación Pública y la Universidad de la República, impartido en modalidad virtual el segundo semestre de 2020. Los cursillistas de este posgrado son egresados de la carrera de formación docente en la especialidad matemática, y en su mayoría, poseen varios años de experiencia como profesores de enseñanza media.

En el seminario se aborda una actividad obligatoria por semana durante ocho semanas, con una participación efectiva de 14 cursillistas de 19 inscriptos. Cada actividad consta de un ejercicio de reflexión entorno a lecturas recomendadas y la participación a un foro de discusión. Algunos de los tópicos tratados son: la historia de la matemática y la historia de la educación matemática en contextos de enseñanza (Baroni, Teixeira y Nobre, 2011), la historia de la matemática en la formación de profesores (Torres, Guacaneme y Arboleda, 2014), análisis de una propuesta de integración de historia de la

matemática en una clase de enseñanza media (Jankvist, 2013), la presente actividad basada en el teorema de incompletitud de Gödel. En el apartado siguiente se explicitan los objetivos buscados.

2.2. Objetivos de la actividad

Con esta actividad se busca alcanzar al menos tres objetivos. En primer lugar, acercar un episodio histórico del siglo XX a un público de profesores de matemática uruguayos en ejercicio, tomando en cuenta el contexto en el que se desarrolla y los personajes históricos que intervienen. Conocer este contexto contribuye a profundizar la dimensión histórica de la matemática, identificando los vínculos entre la disciplina y su contexto de producción.

En segundo lugar, explicitar la evolución del pensamiento matemático de David Hilbert (1862-1943), en donde se aprecia la búsqueda de la justificación de los fundamentos matemáticos. Explicitar el pensamiento de Hilbert permite que los cursillistas vean con naturalidad su manera de considerar a la matemática como una herramienta que permite posicionarse ante cualquier tipo de afirmación con una prueba que la justifique.

El tercer objetivo es presentar el significado del teorema de incompletitud de Kurt Gödel (1906-1978), buscando provocar un *dépaysement épistémologique* con respecto a la concepción mencionada antes.

Estos objetivos permiten a la formadora, presentar una dimensión de la matemática humana, falible, en construcción colectiva y con limitaciones. Pensar la matemática de esta manera en tanto formadores, habilita que también los estudiantes se permitan cuestionar la construcción de la disciplina.

2.3. Diseño de la actividad

En esta sección se presenta el diseño de la actividad que busca alcanzar los dos primeros objetivos con la primera etapa, y el tercer objetivo con la segunda etapa.

Etapa 1

En esta primera etapa se propusieron dos lecturas: el capítulo ocho del libro de divulgación *La música de los números primos*, de Marcus du Sautoy (2007), y el primer apartado del artículo de Kurt Gödel *Sobre proposiciones formalmente indecidibles de Principia Mathematica y sistemas afines I* (1931), traducido al español por Jesús Mosterín (2006).

Con la primera lectura se buscó que los cursillistas tuvieran un acercamiento al episodio histórico y la fuente primaria, y al mismo tiempo, que puedan apreciar dos aspectos relevantes que toman lugar en ese período: la postura de David Hilbert con respecto a los fundamentos matemáticos, y la aparición del teorema de incompletitud de

Kurt Gödel. Con la segunda lectura el objetivo no fue entrar en demostraciones, sino identificar un cierto “espíritu matemático” de la época, y comprender a groso modo el resultado y consecuencias del teorema. A continuación se presenta una breve reseña de este episodio histórico adaptado del libro de du Sautoy (2007).

Hilbert y el teorema de incompletitud de Gödel

David Hilbert (1862-1943) fue sin duda el matemático más influyente de la primera mitad del siglo XX, y publicó en 1899 el famoso *Grundlagen der Geometrie* (Fundamentos de la geometría), que tuvo un impacto inmediato sobre la matemática contemporánea. Un año después, en 1900, Hilbert pronunció una de las conferencias centrales en el II Congreso Internacional de Matemática realizado en París, en la que presentó diez de los veintitrés problemas abiertos en matemática de su conocida lista “Los veintitrés problemas de Hilbert”³. Los estudios de este matemático sobre las geometrías no euclidianas plantearon una cuestión preocupante: ¿estamos seguros de no poder demostrar jamás que un enunciado es a la vez verdadero y falso? Hilbert estaba convencido de que sería posible usar la lógica matemática para demostrar que la disciplina no contenía contradicciones de este tipo, y el enunciado del segundo problema retaba a la comunidad matemática a demostrarlo.

Varios años más tarde, el 7 de septiembre de 1930, Hilbert fue nombrado hijo predilecto de Königsberg, su ciudad natal. Ese año también había abandonado la cátedra de Gotinga, y terminó su discurso de agradecimiento con una llamada a todos los matemáticos: *Wir müssen wissen. Wir werden wissen* (Debemos saber. Sabremos). Sin embargo, durante una conferencia pronunciada a muy poca distancia, en la Universidad de Königsberg, Kurt Gödel (1906-1978), un lógico austriaco de veinticinco años, demostró que era imposible utilizar los axiomas de la matemática para demostrar que aquellos mismos axiomas no conducirían a contradicciones.

En 1900 Hilbert había declarado que en matemática no hay nada que sea imposible conocer, y treinta años más tarde, Gödel demostró que la ignorancia es parte integrante de la matemática. Hilbert se enteró del teorema de Gödel algunos meses después de su discurso en Königsberg.

La tesis doctoral de Gödel contenía una segunda afirmación: si los axiomas de la matemática son consistentes, entonces siempre habrá enunciados verdaderos que no pueden demostrarse formalmente a partir de aquellos axiomas. Por más que se añadan nuevos axiomas a los fundamentos de la matemática, siempre existirá un enunciado

³ La conferencia pronunciada por Hilbert ante el Congreso Internacional de Matemáticos de París en 1900 puede consultarse aquí <https://www.ams.org/journals/bull/1902-08-10/S0002-9904-1902-00923-3/>

verdadero imposible de demostrar. Este resultado tomó el nombre de teorema de incompletitud de Gödel: cualquier sistema consistente de axiomas es necesariamente incompleto, es decir que siempre existirán enunciados verdaderos que no podrán ser deducidos de los axiomas. Gödel pudo demostrar que para cualquier elección de axiomas siempre existirán enunciados verdaderos que no pueden ser demostrados.

El teorema de incompletitud de Gödel modificó la forma de razonar de algunos matemáticos: si existen problemas tan difíciles de resolver, quizá es porque son simplemente indemostrables con los instrumentos lógicos y con los axiomas que se aplican. Gödel no cuestionó la verdad de lo que ya estaba demostrado. Su teorema demuestra que la realidad matemática no se reduce a la deducción de teoremas a partir de axiomas. Es necesario que a la obra incesante de construcción del edificio matemático se la acompañe con una continua evolución de los fundamentos sobre los que se basa el edificio matemático. A diferencia de la naturaleza formal de las reglas para la construcción del edificio, la evolución de los fundamentos se tiene que basar en las intuiciones de los matemáticos sobre la elección de los axiomas que, en su opinión, puedan proporcionar una mejor descripción del mundo de la matemática.

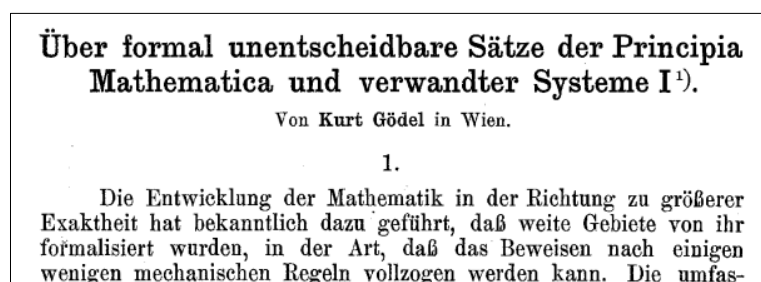
Muchos matemáticos sintieron satisfacción al interpretar en el teorema de Gödel una confirmación de la superioridad de la mente sobre el espíritu mecanicista propiciado por la revolución industrial.

En esta breve reseña es posible identificar algunos elementos históricos destacables como el congreso internacional de matemática, y las figuras de Hilbert y Gödel. En particular, se explicita el pensamiento de Hilbert sobre los fundamentos matemáticos.

Etapa 2

En una segunda etapa, se presentó un extracto del texto de Gödel *Sobre proposiciones formalmente indecidibles de Principia Mathematica y sistemas afines I*, ofreciendo la fuente original (1931) escrita en alemán (Figura 1) y su traducción al español realiza por Mosterín (2006).

Figura 1 – Extracto en alemán del artículo *Sobre proposiciones formalmente indecidibles de Principia Mathematica y sistemas afines I*.



Aquí se presenta un extracto del primer párrafo en el que Gödel deja explícito que no siempre es posible decidir sobre todas las cuestiones matemáticas que pueden ser formuladas:

Como es bien sabido, el progreso de la matemática hacia una exactitud cada vez mayor ha llevado a la formalización de amplias partes de ella, de tal modo que las deducciones pueden llevarse a cabo según unas pocas reglas mecánicas. Los sistemas formales más amplios construidos hasta ahora son el sistema de Principia Mathematica (PM) y la teoría axiomática de conjuntos de Zermelo-Fraenkel (desarrollada aún más por J. von Neumann).

Estos dos sistemas son tan amplios que todos los métodos usados hoy en la matemática pueden ser formalizados en ellos, es decir, pueden ser reducidos a unos pocos axiomas y reglas de inferencia. Resulta por tanto natural la conjetura de que estos axiomas y reglas basten para decidir todas las cuestiones matemáticas que puedan ser formuladas en dichos sistemas. En lo que sigue se muestra que esto no es así, sino que, por el contrario, en ambos sistemas hay problemas relativamente simples de la teoría de los números naturales que no pueden ser decididos con sus axiomas (y reglas). (Gödel, 2006, p. 53-54)

Sin entrar en el enunciado del teorema, es posible afirmar que si los axiomas de una teoría matemática no se contradicen entre sí, entonces existen enunciados que aún siendo verdaderos no se pueden probar a partir de ellos.

Con esta segunda etapa se buscó sorprender a los cursillistas, provocar el *dépaysement épistémologique*, y que puedan cuestionar sus concepciones acerca de la posibilidad de no-demostración de sentencias verdaderas.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan algunos comentarios realizados por los cursillistas⁴ en el foro correspondiente a esta actividad, en donde se pueden detectar indicios de los objetivos propuestos.

Los indicios del primer objetivo “acercar el episodio histórico a los cursillistas” se observan en comentarios como los siguientes:

[...] el debate acerca de la solidez de los fundamentos del conocimiento demuestra que efectivamente el saber matemático es una construcción social y cultural, en la que los conceptos más abstractos surgen a partir de problemas concretos y que el cuestionamiento de tal conocimiento tiene como consecuencia la profundización y la creatividad en la búsqueda de explicaciones válidas. Por otra parte, cuando hablamos de la historia de la matemática pensamos en sucesos que tienen varios siglos de antigüedad, y este caso es muy cercano en el tiempo [...]. Me hace pensar en la matemática como una disciplina “viva”. (MN)

En un contexto donde todo es cambio e incertidumbre, donde las personas han perdido credibilidad en lo que antes tenían fe, surgen teorías que reflejan este cambio de pensamiento. Desde la teoría de la relatividad hasta otras teorías matemáticas que surgen de cuestionar el propio funcionamiento de las bases de la disciplina. Se pensaba que la matemática funcionaba como una máquina perfecta y que era capaz de demostrarlo todo,

⁴ Entre paréntesis aparecen las iniciales de cada cursillista.

hasta que surgen problemas que parecen no poder responderse. Esto generó incomodidad por parte de muchos matemáticos que pensaban trabajar en un edificio sólido, hasta que diversos argumentos ponen en duda los cimientos de este edificio. (WF)

[...] me hizo pensar acerca de la relevancia de la historia de la matemática. Si bien tenía conocimiento de algunas de estas ideas, ya sea por algún artículo o algún vídeo, nunca había leído un relato de este tipo en el que se muestra la evolución de las ideas matemáticas en el tiempo y cómo van influyendo en los distintos matemáticos, según las inquietudes de la época. Esta perspectiva histórica, muestra claramente cómo influyen los prejuicios, la cultura, la tecnología de la época en la construcción de la matemática. (LI)

En estos comentarios se puede apreciar que hay un acercamiento a un contexto desconocido para los cursillistas que les permite percibir otros aspectos de la construcción de la disciplina.

Con respecto al segundo objetivo “explicitar la evolución del pensamiento de Hilbert”, también se identifican comentarios que demuestran reflexión sobre una matemática en evolución:

[...] me hizo pensar en esa concepción que tienen los estudiantes, y en gran medida también nosotros, del conocimiento matemático como algo acabado e incuestionable. (MN)

[...] muchas veces percibimos la idea en nuestros estudiantes de que la matemática es una ciencia que proporciona un conocimiento exacto y acabado (ideas de comprobabilidad y eficacia, vista como fórmulas o principios). (JF)

Creo que la forma de pensar la matemática en formación docente aún es la de Hilbert en cuanto a la consistencia y no contradicción. (RC)

Su propuesta [la de Gödel] hace tambalear el “edificio matemático”, pues lo que hasta ese momento era una ciencia consolidada, consistente y sin falencias aquí queda demostrado que no lo es. Me parece fabuloso y extraño a la vez que se puede conseguir una teoría libre de contradicciones pero no se puede demostrar que en el interior de dicha teoría no hay contradicciones. La verdad que desconocía toda esta propuesta y me generó curiosidad de seguir leyendo para ver cómo siguió esta historia, qué otros descubrimientos generó, además del trabajo de Turing (MC)

En particular en este último comentario, MC muestra su sorpresa frente al resultado de Gödel haciendo referencia a la inestabilidad ocasionada en los fundamentos de la disciplina. Al mismo tiempo este desconcierto, nos da paso a identificar indicios del tercer objetivo propuesto “provocar un *dépaysement épistémologique*” gracias al teorema de incompletitud de Gödel:

[...] Yo siempre había sostenido que es importante presentar las demostraciones matemáticas para justificar la validez y dar significado a las proposiciones y ahora no sé que pensar... Me tendré que poner a estudiar lógica. (ES)

Me explotó la cabeza. ¡Cómo me costó! Todavía no estoy segura de haberlo entendido del todo [...]. Si será revolucionario y controvertido lo que hizo, que en nuestra propia formación seguimos estudiando la matemática como el edificio que se apoya en los cimientos firmes y seguimos transmitiendo la idea (o por lo menos no la negamos) de que la matemática explica todo y que todo se puede demostrar a partir de un buen sistema axiomático. (LP)

La famosa idea del edificio sólido cae al punto de cuestionarnos la existencia de secuencias de deducciones que puedan simultáneamente probar la veracidad y falsedad

de un mismo resultado, aunque esto quizá nunca ocurra. Además la posibilidad de que existan enunciados verdaderos según la teoría que, no sean demostrables en dicha teoría es todavía más desconcertante [...]. Creo que el trabajo de Gödel nos aporta una nueva concepción sobre qué es la matemática, o por lo menos, sobre qué no es. (JF)

De estos comentarios se puede inferir, en primer lugar, que se produce un cuestionamiento a la concepción de una matemática que puede demostrarlo todo. De esta manera se puede confirmar que varios cursillistas experimentan el *dépaysement épistémologique*, y esto les permite valorizar la dimensión humana de la disciplina:

Personalmente me reconforta la idea de pensar que la dimensión humana de la matemática cobra vida en el hecho de que la matemática no es necesariamente perfecta, o al menos tan perfecta como se la creyó en algún momento. Además, la hace más real e interesante aún. (CR)

[...] de alguna manera a mi me deja “tranquila” esa dimensión humana, más allá de lo que aún me queda por aprender es tranquilizante asumir que no es necesariamente perfecta. (FR)

En segundo lugar, los cursillistas manifiestan su punto de vista en tanto docentes, preocupados con el tiempo de planificación, pero también activando la empatía respecto a sus alumnos:

[...] leyendo estos textos pensé varias cosas para llevar al aula pero seguramente por falta de tiempo no logre hacerlo [...]. Reflexionar sobre la importancia de las demostraciones y el rol en el aula. Presentar problemas abiertos. [...] hacer sentir a los estudiantes “incertidumbre” sobre la matemática, que creo que es lo que sentimos varios al leer estos materiales. (ES)

[...] cuando leí los artículos me sentí totalmente ignorante. [...] leyendo estos artículos me imaginaba muchas cosas que se podría trabajar con los alumnos [...]. Probablemente muy poco de esto pueda llevar a cabo. Pero creo que lo importante es ir cambiando la cabeza y pensar otro tipo de actividades con los alumnos. Así como nos ha hecho reflexionar a nosotros, me imagino todo lo que podrían reflexionar los alumnos de bachillerato⁵ si le presentamos algo de esto. (NF)

Cambiar la cabeza y ser consciente de que hay otros modos de hacer las cosas es necesario para poder cambiar algunas de las prácticas de aula. Además también es importante tener buenos ejemplos e ideas para planificar nuestras clases. [...] es importante que para el tiempo que le dedicamos tengamos buenos ejemplos y podamos generar prácticas desafiantes y estimulantes para los estudiantes. (ES)

Gracias a la lectura y discusión en el foro del seminario, es posible afirmar que los cursillistas experimentaron el *dépaysement épistémologique*. Esta experiencia les ayuda a tomar conciencia de que la matemática se construye, y que no es infalible. Al mismo tiempo que ellos viven esta experiencia demuestran empatía hacia sus propios alumnos, y vivirla, les ayuda a pensar con mayor claridad los objetivos que podrían perseguir en actividades que integren historia de la matemática. Para esto, durante las

5 El bachillerato en Uruguay es el segundo ciclo de la enseñanza secundaria y los alumnos tienen entre 15 y 18 años.

semanas siguientes del seminario, se los acompaña en el ejercicio de analizar las etapas de la actividad, permitiendo que se apropien de una posibilidad de diseño.

El tiempo que puede dedicarse a integrar la historia de la matemática en la clase de matemática es una problemática presente dada la cantidad de contenido disciplinar a abordar en los cursos. Sin embargo, en los comentarios de los cursillistas, se percibe una apertura a la posibilidad de esta integración una vez que disponen de ejemplos concretos.

4. ALGUNAS REFLEXIONES FINALES

Al terminar las ocho semanas de seminario, se les pidió a los cursillistas realizar una evaluación global, tomando en cuenta aspectos como: la riqueza de las lecturas recomendadas, los temas de discusión propuestos en los foros y la dinámica de la interacción, el *feedback* en las evaluaciones, la propuesta de actividades, etc. A partir de esa mirada global del seminario se puede constatar que la actividad presentada en este artículo fue la que más los movilizó.

Además de los tres objetivos puntuales que se buscaban a partir de la actividad propuesta, se identificaron indicios de tres objetivos globales asociados al seminario.

El primero de estos objetivos globales es que efectivamente, al haber identificado una concepción, es posible diseñar una actividad que desencadene una experiencia de *dépayement épistémologique*. Esta experiencia puede provocar sorpresa, confusión, inestabilidad y la toma de conciencia sobre carencias que se tienen a nivel de conocimientos matemáticos e históricos.

El segundo resultado global, tomando en cuenta que el público específico es de profesores en ejercicio, es la activación de la empatía. El haber vivido la experiencia de *dépayement épistémologique* produjo que varios docentes pensaran espontáneamente en situaciones en las que podrían hacer participar a sus alumnos con diferentes objetivos.

El tercer resultado está relacionado con la idea de considerar el rol de la historia de la matemática apenas con contar una anécdota o introducir un tópico. Gracias al diseño de esta actividad en concreto, los cursillistas experimentaron la posibilidad de utilizar la historia como herramienta para aprender matemática y aprender sobre su historia, poniendo en relieve su dimensión humana. Esto abre una perspectiva positiva en los cursillistas respecto a la posibilidad de integrar la historia en sus propios cursos.

Para terminar, debo aclarar que esta experiencia no permite afirmar que la utilización de la historia de la matemática produce cambios mensurables en las competencias profesionales de los profesores de matemática, así como tampoco, en el desempeño de los alumnos. Un estudio de este tipo está fuera de los objetivos de este artículo. Sin embargo se observa que los docentes experimentan un proceso de

cuestionamiento sobre la naturaleza de la matemática, y al mismo tiempo, la inestabilidad provocada por ese cuestionamiento, induce una reflexión empática hacia sus propios alumnos. De esta manera y siguiendo a Guillemette (2015), es posible identificar que una de las consecuencias del *dépaysement épistémologique* en los docentes es la activación de la empatía.

Si bien esta experiencia fue llevada a cabo en un contexto particular, la introducción de la historia de la matemática no es evidente, y lograr un *dépaysement épistémologique* lleva tiempo de estudio y planificación. Sin embargo la proposición de planificar una actividad por año podría ser un objetivo modesto -en términos de tiempo a invertir- y el resultado puede contribuir a la toma de conciencia de la dimensión humana de la matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fuentes primarias

Gödel, K. (1931). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatshefte für mathematik und physik*, 38(1), 173-198.

Gödel, K. (2006). Sobre sentencias formalmente indecidibles de Principia Mathematica y sistemas afines I. Obras completas, 55-90. (J. Mosterín, Trad.). Madrid: Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1931)

Bibliografía

Ball, D. L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy : Examining what prospective teachers brings to teacher education*. (Tesis en Educacion Matematica no publicada). Universidad del Estado de Michigan, Estados Unidos.

Barbin, E. (2010). Epistemologie et histoire dans la formation mathématique. *Reperes-IREM*, 80, 74-86. Recuperado de <https://numerisation.irem.univ-mrs.fr/WR/IWR10021/IWR10021.pdf>

Baroni, R. L., Teixeira, M. V., & Nobre, S. R. (2011). História da Matemática em contextos da Educação Matemática: contribuições do GPHM. *Bolema*, 25(41), 153-171. Recuperado de <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5742>

Dalcin, M., Ochoviet, C., & Olave, M. (2017). *Un estudio de las creencias de los estudiantes de profesorado sobre la matemática y sus orígenes: qué puede aportar la historia de la matemática en la formación inicial*. Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores. Montevideo: Consejo de Formación en Educación.

De Guzman, M. (2007) Enseñanza de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. N. 43, 19-58. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie43a02.pdf>

Du Sautoy, M. (2007). La música de los números primos: el enigma de un problema matemático abierto. España: El Acantilado.

- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 15(1), 13-33. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0260747890150102>
- Guillemette, D. (2015). *L'histoire des mathématiques et la formation des enseignants du secondaire: sur l'expérience du dépaysement épistémologique des étudiants* (Tesis en Didactica de las matemáticas). Universidad de Québec, Canada. Recuperado de <https://archipel.uqam.ca/7164/1/D-2838.pdf>
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational studies in Mathematics*, 71(3), 235–261. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-008-9174-9>
- Jankvist, U. T. (2013). History, applications, and philosophy in mathematics education: HAPh – A use of primary sources. *Science & Education*, 22(3), 635–656. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-012-9470-8>
- Lemes, A. J. (2019). *L'histoire des mathématiques dans la formation des enseignants : éléments pour la construction d'une compétence historique*. (Tesis en Didactica de las matemáticas). Universidad de Lille, Francia. Recuperado de <http://theses.fr/24518953X>
- Miguel, A. (1993). *Três estudos sobre História e Educação Matemática* (Tesis en Educación Matemática). Universidad Estadual de Campinas, Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/3wkU2y2>
- NCTM (1991). Professional standards for teaching mathematics. Reston: Va. National Council of Teachers of Mathematics.
- Siu, M. (2004). No, I don't use history of mathematics in my class: Why?. In F. Furinghetti, S. Kaijser, & C. Tzanakis (Eds.) *Proceedings HPM 2004 & ESU 4 – Revised edition*, 268–277. Iraklion, Greece: University of Crete. Recuperado de <https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/docs/HPM2004Proceedings.pdf>
- Torres, L., Guacaneme, E., & Arboleda, L. (2014). La Historia de las Matemáticas en la formación de profesores de Matemáticas. *Quipu*, 16(2), 203–224.



ISBN: 978-980-7839-02-0



LA ADAPTACIÓN DE LOS CUADERNOS RUBIO DE ARITMÉTICA A LA LEY GENERAL DE EDUCACIÓN (1970) ESPAÑOLA

THE ADAPTATION OF THE RUBIO ARITHMETIC NOTEBOOKS TO THE SPANISH GENERAL LAW OF EDUCATION (1970)

Dolores Carrillo Gallego¹
Universidad de Murcia (España)

Josefa Dólera Almaida²
Universidad de Murcia (España)

Pilar Olivares Carrillo³
Universidad de Murcia (España)

RESUMEN

Los cuadernos de aritmética Rubio son cuadernos impresos que se han utilizado en España desde 1959 como material escolar complementario para el aprendizaje de las operaciones aritméticas. En 1970 se promulgó en España una Ley General de Educación que cambió la estructura del sistema educativo español y definió un nuevo nivel escolar: la Educación General Básica (EGB), común para todo el alumnado de 6 a 14 años. Las orientaciones que el Ministerio publicó para la implantación de la EGB cambiaron contenidos, métodos y materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas. Los cuadernos de aritmética Rubio cambiaron para adaptarse a la nueva situación escolar. El objetivo del trabajo es identificar los cambios que se dieron en los cuadernos Rubio de aritmética para adecuarlos a las orientaciones elaboradas por el Ministerio de Educación y Ciencia en 1970 y verificar qué aspectos de esas nuevas orientaciones priorizaron.

Palabras clave: Cuadernos Rubio. EGB. Cuadernos escolares. Aprendizaje de la aritmética.

ABSTRACT

Rubio arithmetic notebooks are printed notebooks that have been used in Spain since 1959 as supplementary school supplies for learning arithmetic operations. In 1970, a General Law of Education was promulgated in Spain that changed the structure of the Spanish educational system and defined a new school level: Basic General Education (EGB), common for all students from 6 to 14 years of age. The guidelines that the Ministry published for the implementation of the EGB changed the content, methods and didactic materials for the teaching of mathematics. Rubio's arithmetic notebooks changed in order to adapt to the new school situation. The objective of this work is to identify the changes that occurred in the Rubio's arithmetic notebooks adaptations as per the guidelines developed by the Ministry of Education and Science in 1970 and to verify which aspects of these new guidelines were prioritized.

Keywords: Rubio Notebooks. EGB. School notebooks. Learning arithmetic.

¹ Doctora en Educación. Universidad de Murcia (España). Profesora Titular de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Murcia (España). Facultad de Educación. Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (España). carrillo@um.es

² Máster en Profesorado de Educación Secundaria. Matemáticas. Universidad de Murcia (España). Profesora Asociada de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Murcia (España). Facultad de Educación. Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (España). j.doleraalmaida@um.es

³ Doctora en Ingeniería Química. Universidad de Murcia (España). Profesora Contratada Doctora de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Murcia (España). Facultad de Educación. Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (España). pilar.olivares@um.es

CONSIDERACIONES INICIALES

En 1970, se promulgó en España la Ley General de Educación y financiamiento de la reforma educativa (LGE). La ley “constituyó un punto de inflexión en la evolución del sistema educativo español” (Tiana, 1992, p. 7), y “supuso un intento de modernización del sistema educativo español, inserto en un proyecto modernizador del aparato productivo y del cuerpo social y favorecido por la situación internacional” (Tiana, 1992, p. 9). La estructura del sistema educativo cambió de forma muy significativa; se creó un nivel educativo, la Educación General Básica (EGB), de ocho cursos, común y obligatorio para todo el alumnado de 6 a 14 años, retrasándose el inicio de la educación secundaria al nivel 9.º (15 años). También se propusieron nuevos contenidos y se elaboraron nuevas orientaciones metodológicas en las que se daba importancia a la actividad del alumnado. Como consecuencia, los libros de texto y los materiales didácticos de distinto tipo cambiaron para adaptarse a la nueva situación.

Un material didáctico utilizado desde 1959, dentro y fuera de las escuelas, eran los cuadernos Rubio de aritmética, los cuales experimentaron una transformación entre 1977 y 1978 con el propósito declarado de ‘orientarlos a la EGB’. El objetivo del trabajo es identificar los cambios que se dieron en los cuadernos Rubio de aritmética para adecuarlos a las orientaciones para la enseñanza primaria que elaboró el Ministerio de Educación y Ciencia en 1970 y verificar qué aspectos de esas nuevas orientaciones priorizaron.

Los cuadernos escolares son un tipo de fuente que ha adquirido relevancia desde los años 90 del siglo XX, a partir de los trabajos de Silvina Gvitz, de Ane Marie Chartier y de Jean Hebrand. Los cuadernos escolares se están utilizando en investigaciones realizadas desde distintos enfoques y campos académicos, como se advierte en los trabajos presentados al Simposio Internacional que, con el título “School Exercise Books. A complex source for a history of the approach to schooling and education in the 19th and 20th centuries” se celebró en septiembre de 2007 en Italia en la Universidad de Macerata (Meda *et al.*, 2010). En particular, se están utilizando en investigaciones que pretenden “entrar en esa caja negra de la historia de la educación que son las aulas y lo que ha sucedido en ellas” (Viñao, 2011, p. 447). En el campo de la Historia de la Educación Matemática (HEM), en 2017 se realizó un Seminario Temático sobre “Cadernos de alunos e professores e a história da educação matemática, 1890-1990”, en la Universidad Federal de Pelotas (Brasil), cuyos trabajos fueron publicados en la revista *Histemat* (Valente, 2017); en esta misma revista se han publicado diversos trabajos en los que se utilizan los cuadernos escolares, como Carrillo & Sánchez (2017) y De Godoi &

Da Costa (2020). En este ámbito de la HEM, Eliene Barbosa Lima e Inês Angélica Andrade Freire (2017), han destacado la necesidad de considerar nuevas fuentes en la investigación, como los cuadernos escolares, que permiten “investigar tanto os saberes matemáticos que estavam circulando numa determinada época, bem como às peculiaridades na formação e prática pedagógica de um professor” (p. 84).

Los cuadernos Rubio de aritmética, son cuadernos impresos, según la tipología elaborada por Ortega Ucedo (1963) y recogida en Viñao (2006), que contienen ejercicios e indicaciones redactados por los autores de los mismos; otros ejemplos son los ‘libros de fichas’, asociados por lo general a un libro de texto ‘de consulta’. Viñao (2011 y 2013) señala que este tipo de cuadernos ha sido muy utilizado y, sin embargo, no suelen utilizarse como fuente en los trabajos sobre la cultura material de la escuela.

Los cuadernos Rubio de aritmética han sido estudiados en Carrillo *et al.*, (2020 y 2021) que han diferenciado seis épocas en los 60 años de comercialización de los cuadernos; la primera corresponde a la edición de 1959 y la segunda, edición de 1977 para los cuadernos de operaciones y 1978 para los de problemas, es la ‘orientada a la EGB’. Estas dos épocas son las que se considerarán en este trabajo. Se ha usado el fondo de cuadernos escolares del Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME) de la Universidad de Murcia, y se ha ampliado con otros cuadernos de las épocas 1 y 2, recopilados por los autores, en librerías de viejo y papelerías locales. Se han localizado y utilizado 13 de los 25 cuadernos de la época 1 y los 25 de la época 2.

Este trabajo se centra en las siguientes cuestiones: a) ¿Cuales fueron los cambios que se hicieron en los cuadernos Rubio de aritmética en 1977 y 1978, para ‘orientarlos a la EGB’? Y b) ¿Qué aspectos de la LGE y de las Nuevas Orientaciones se recogen con esos cambios?

LA LGE, LAS ORIENTACIONES METODOLÓGICAS Y LA ENSEÑANZA DE LA ARITMÉTICA

Una característica importante de la LGE de 1970 es que fue “una respuesta global para todo el sistema educativo y no mediante leyes sectoriales para cada nivel al margen de cualquier marco sistémico, como se había hecho en los treinta años anteriores de [...] franquismo” (Puelles, 2021, p. 371). Otro aspecto valorado fue el proceso de elaboración de la misma; como paso previo, el Ministerio de Educación presentó un Libro Blanco en el que se realizaba un diagnóstico del sistema educativo español, y en el que se advierten

influencias “de los informes internacionales, de los Planes de Desarrollo o de las propuestas de los movimientos de enseñantes” (Fernández y Sevilla, 2021, p. 37).

La aportación más valorada de la LGE fue la creación de la Educación General Básica (EGB), cuya implantación, “por sí misma, justificaba la ley” (Viñao, 1992, p. 47). Este nivel educativo abarcaba ocho grados (de 6 a 14 años) y era gratuito y obligatorio para toda la población escolar, eliminando la diferenciación que, anteriormente, se daba a partir de los 10 años entre el alumnado que seguía cursando la enseñanza primaria y los que comenzaban la secundaria. La EGB se implantó con bastante celeridad, pues en 1975 ya estaban implementados los ocho niveles; fue el año en el que se consiguió la plena escolarización en esa franja de edad, lo que constituyó uno de los mayores logros de la LGE (Viñao, 1992, p. 50).

La EGB se dividía en una primera etapa, de cinco cursos y de carácter globalizador, y una segunda etapa (6.º, 7.º y 8.º grado) con mayor diversificación por áreas de conocimiento; como señala Viñao (1992, p. 48), “su naturaleza última y sus objetivos hacían de este nivel algo diferente de la enseñanza primaria y del Bachillerato elemental, a los que venía a sustituir”. En su trabajo sobre la EGB, Alejandro Mayordomo hace un resumen de los principios y objetivos de este nivel educativo, entre los que destacamos:

- b) Establecer una escuela unificada de 6-14 años, que garantizara “oportunidades educativas” a la totalidad de la población. Se trataba de construir una oferta de escolarización obligatoria dividida en dos etapas, la primera de cinco cursos, y la segunda de tres.[...]
- e) Desarrollar métodos innovadores, que fomentaran la originalidad, la expresión y la creatividad, el trabajo cooperativo; propiciando la realización de una enseñanza viva, activa y participativa.» [...]
- j) Preparar una revisión completa del contenido de la educación, mediante una renovación general y actualizada de programas y orientaciones.» (Mayordomo, 2021, p. 72-73)

El mismo año de la promulgación de la LGE, una Comisión Ministerial de planes, programas de estudio y evaluación, preparó un documento sobre la nueva orientación de la EGB, publicado a partir de diciembre de 1970 (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71) en el que se fijaban los contenidos de los diversos grados y se daban orientaciones metodológicas.

Las orientaciones generales, señalan como la primera de las innovaciones más importantes que introducía la EGB, la *educación personalizada*,

que implica una individualización del tratamiento educativo; un desarrollo de los aspectos sociales de la personalidad a través del trabajo en equipo y de efectivas relaciones en la vida comunitaria del centro; agrupamientos flexibles de los alumnos que faciliten su participación en actividades de gran grupo y en trabajos colectivos; y promoción del estudio respetando el principio de un progreso continuo. (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 13)

Y la adquisición de hábitos de estudio y la capacidad de trabajar en equipo se consideran más importantes que la “adquisición de conocimientos” (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 18). En el apartado dedicado a “Material y recursos didácticos” se citan de los libros de texto y las “fichas”, las cuales “tienen numerosas ventajas en la educación personalizada por su movilidad y adaptación. Permiten la actividad y educación individualizada; orientan y gradúan el aprendizaje y fomentan hábitos de estudio” (p. 152). De acuerdo con estas recomendaciones, muchas editoriales adoptaron esta forma de libro de fichas (para ser completado por el alumnado) y libro de consulta.

Con respecto a los contenidos, se diferencian áreas de expresión y áreas de experiencia, y las matemáticas se sitúan dentro de las áreas de expresión, junto con el área de lenguaje, el área de expresión plástica y el área de expresión dinámica (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 17). A las matemáticas se les asigna como funciones fundamentales la ordenación de conocimientos y la creación de estructuras formales que permitan resumir y expresar dichos conocimientos, y se justifica la introducción de la matemática moderna, que ya figuraba en los contenidos de la educación secundaria desde 1967 (Gonzalez Astudillo, 2006, p. 66-67), desde los niveles primarios, pues sus “procedimientos facilitan la creación de estructuras formales que permiten ser utilizadas en gran número de situaciones distintas” (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 26).

Las indicaciones que se daban sobre el aprendizaje de las matemáticas en la primera etapa de la EGB, fijaban como objetivo, que el alumnado fuera capaz “de llegar a la expresión numérica mediante el ejercicio y empleó consciente de las relaciones entre conjuntos, la comprensión del número como una propiedad de aquéllos y la idea funcional de algunos conceptos topológicos y construcciones geométricas” (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 26), y se desaconsejaba la memorización de conceptos y la forma en la que, tradicionalmente, se había enseñado las operaciones aritméticas:

Las operaciones en la aritmética constituyen un ejemplo altamente significativo. Tradicionalmente han sido enseñadas en forma memorística, sin el conocimiento previo de la numeración, y presentadas en forma aislada y poco coherente. Ahora, la etapa preparatoria de las operaciones entre conjuntos y la aplicación numérica subsiguiente subsanan este defecto. (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 26).

Son recomendaciones acordes con la introducción de la matemática moderna en los programas y se presta poca atención al dominio de las técnicas. Por ejemplo, en el objetivo específico “Desarrollo de la agilidad mental en el cálculo”, se refiere de forma

poco clara al cálculo escrito, pues la actividad que sugiere para ello es “Logro de los mecanismos del cálculo operatorio elemental, partiendo de situaciones cuantificables” (Ministerio de Educación y Ciencia, 1970-71, p. 27-28); incluso en este apartado tan específico, no se citan los ejercicios sobre los algoritmos de las operaciones aritméticas.

LOS CUADERNOS RUBIO DE ARITMÉTICA DE 1959

Los cuadernos Rubio de aritmética son un material didáctico creado por Ramón Rubio, empleado de banca que, en los años 50 del siglo XX, fundó una academia en la ciudad de Valencia para preparar “en contabilidad, en cálculo, en secretariado” (Cubells, 2015, p. 23-24). Con el fin de facilitar su trabajo creó unas fichas de ejercicios que, en 1959, se convertirían en los cuadernos Rubio de aritmética. Aunque los destinatarios primeros eran los jóvenes y adultos que asistían a su academia, como el contenido de los cuadernos se situaba en el nivel de la educación primaria, Ramón Rubio los presentó en centros educativos de ese nivel y también los comercializó a través de las papelerías de los barrios; los cuadernos de aritmética Rubio son muy conocidos y siguen distribuyéndose por esos canales en España. De esta forma, los cuadernos Rubio se utilizaron como ejercicios de refuerzo de los contenidos aritméticos, y como tales eran aconsejados por los maestros durante el curso escolar o para ser realizados durante las vacaciones. El fácil acceso a los mismos en las papelerías de los barrios y su popularidad han propiciado que los propios padres los compraran a iniciativa propia como ayuda en los aprendizajes de sus hijos.

Los cuadernos Rubio de aritmética son una colección de 25 cuadernos de los cuales, los doce primeros están dedicados a las operaciones aritméticas y los otros trece incluyen otros tipos de ejercicios, en particular, problemas aritméticos.

El índice de los cuadernos de operaciones es el siguiente:

1. Ejercicios primarios de sumas.- 2 sumandos.
 - 1 A. Ejercicios primarios de sumas.- 3, 4 y 5 sumandos.
2. Ejercicios primarios de restas.
 - 2 A. Ejercicios primarios de restas con mayor dificultad.
3. Ejercicios primarios de multiplicaciones por una cifra.
 - 3 A. Ejercicios primarios de multiplicaciones por varias cifras.
4. Ejercicios primarios de divisiones por una cifra.
 - 4 A. Ejercicios primarios de divisiones por varias cifras.
5. Sumar, restar, multiplicar y dividir enteros.

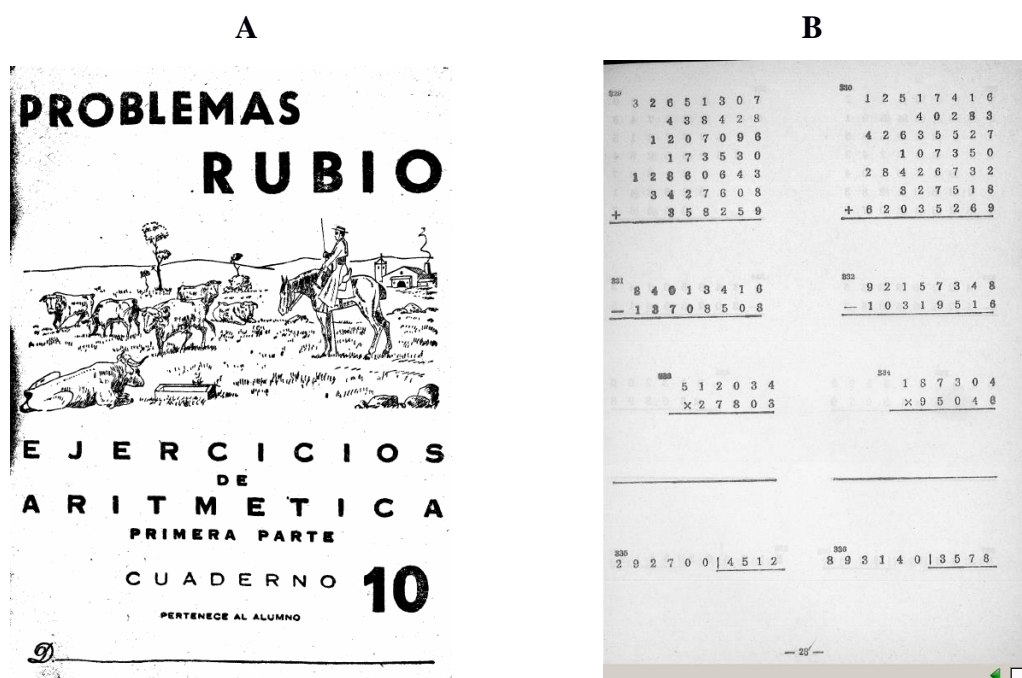
5 A. Sumar, restar, multiplicar y dividir enteros con mayor dificultad.

6. Sumar, restar, multiplicar y dividir decimales.

6A. Sumar, restar, multiplicar y dividir decimales con mayor dificultad.

Son cuadernos de 28 páginas cuyos ejercicios están numerados y consisten en realizar una operación aritmética (figura 1A).

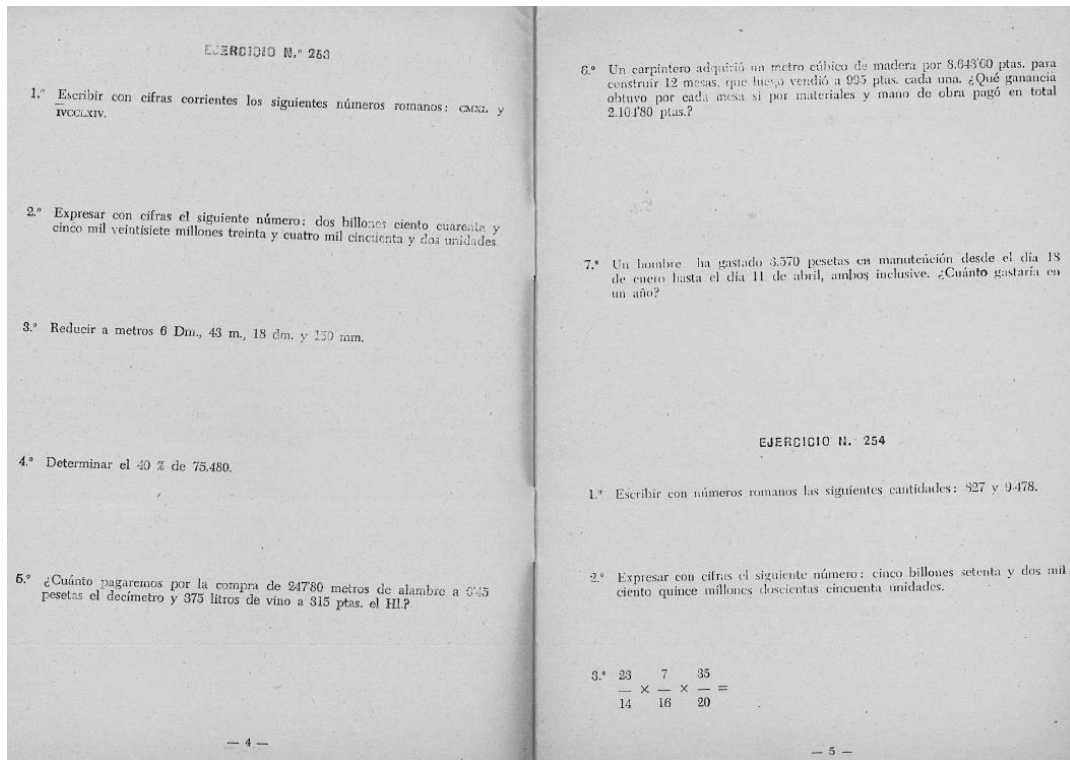
Figura 1 – Imágenes de cuadernos Rubio de la época 1 (1959). A: portada del cuaderno 10. B: página del cuaderno 5.



Fuente: Fondo de cuadernos del CEME (Universidad de Murcia)

Los restantes trece cuadernos están numerados del 7 al 19; tienen 28 páginas excepto los números 11 (32 páginas), 18 y 19 (36 páginas en ambos casos). El contenido de cada cuaderno se organiza en ejercicios cada uno de los cuales incluía la realización de algoritmos de las operaciones aritméticas y problemas graduados por dificultad (figura 2); de esta forma se pretendía facilitar “la labor del maestro al no tener necesidad de dictarlos ni de seleccionarlos”. Entre los trece cuadernos de este tipo hay 300 ejercicios los cuales, como se dice en la contraportada de los cuadernos, son “equivalentes al trabajo para el alumno de [300] días laborables”. Los cuadernos del 7 al 11 tratan sobre números enteros [naturales]; los ejercicios de los cuadernos del 12 al 19 se refieren a la numeración y las operaciones aritméticas con números enteros, romanos, decimales y quebrados, al sistema métrico decimal y a problemas de proporcionalidad.

Figura 2 – Ejercicios del cuadernos 18 de la época 1



Fuente: Fondo de cuadernos del CEME (Universidad de Murcia)

Los cuadernos de esta época no tienen ilustraciones en el interior y la ilustración de la portada no guarda relación con el contenido del cuaderno ni con conceptos matemáticos (figura 1B)

LOS CUADERNOS DE ARITMÉTICA DE 1978 Y 1979

Tras la puesta en vigor de la LGE en 1970, se fue implantando la EGB entre 1970 y 1975, lo que supuso cambios en los contenidos y en las metodologías de enseñanza y aprendizaje en el nivel primario. Las editoriales prepararon nuevos libros de texto y materiales didácticos de acuerdo con las “nuevas orientaciones” que se habían elaborado en el Ministerio de Educación y Ciencia (Ministerio de Educación, 1970-71)

Aunque los cuadernos Rubio no eran un material de aula sino complementario (de refuerzo), también cambiaron por influencia de la nueva situación escolar, y lo hicieron en dos fases: en 1977 apareció una nueva versión de los doce cuadernos de operaciones aritméticas, y el 1978 se renovó el resto de los cuadernos. Son los cuadernos que hemos denominado de la época 2 (Carrillo *et al.*, 2020; Carrillo *et al.*, 2021). A partir de ese momento (hasta la actualidad), los cuadernos Rubio de aritmética tienen 20 páginas e incluyen imágenes relacionadas con el contenido de los mismos. Los nuevos cuadernos destacan la funcionalidad de los mismos como apoyo al maestro; así se afirma en la contraportada:

Avalados por la experiencia, su uso sistemático, complementa y potencia las enseñanzas impartidas en los centros, habituándolos a soluciones razonadas que se reflejarán favorablemente en las evaluaciones.

Están programados para ayudar al desarrollo intelectual del alumno, y conseguir mayor facilidad, seguridad y dominio en el cálculo y manejo de los números

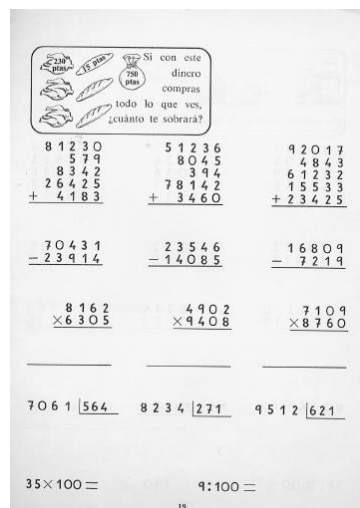
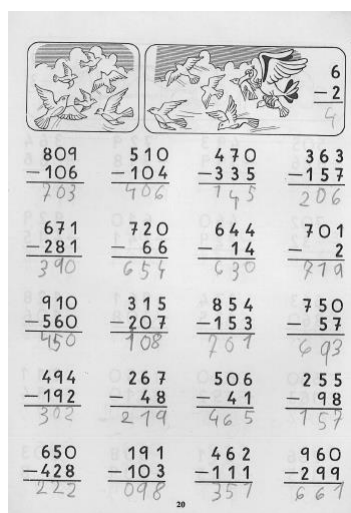
Los títulos de los doce cuadernos de operaciones aritméticas son similares a los de la época 1 (1959), solo se simplificó el de los cuatro primeros que se denominaron: 1. Sumar.- Sin llevar; 1 A. Sumar.-Llevando; 2. Restar.- Sin llevar; 2 A. Restar.- Llevando. Los títulos se han mantenido hasta este momento.

Figura 3 – Cuadernos Rubio de operaciones, época 2 (1977). A: Portada del cuaderno 4A. B: ejercicios del cuaderno 2A. C: ejercicios del cuaderno 5 página de un cuadernos del 5 al 6A (p. 19 del 5)

A

B

C



Fuente: Fondo de cuadernos del CEME (Universidad de Murcia)

Una innovación en estos cuadernos es el uso de imágenes; la ilustración de la portada plantea un problema que se puede resolver con las operaciones de las que trata el cuaderno. En el interior hay problemas planteados gráficamente; en los números 1 a 4A, en cada página hay un problema gráfico junto con la operación que lo resuelve; en los cuadernos 5 a 6A los problemas se plantean de forma verbal con el apoyo de imágenes y no figura la operación (figura 3C); la tarea a realizar en estos casos es, propiamente, la resolución del problema, identificando cuál es la operación que lo resuelve y efectuándola. En los cuadernos 6 y 6A hay 15 problemas gráficos planteados (hay páginas sin problema gráfico) y la mayoría de ellos (11) son de proporcionalidad (Carrillo et al., 2021, p. 19).

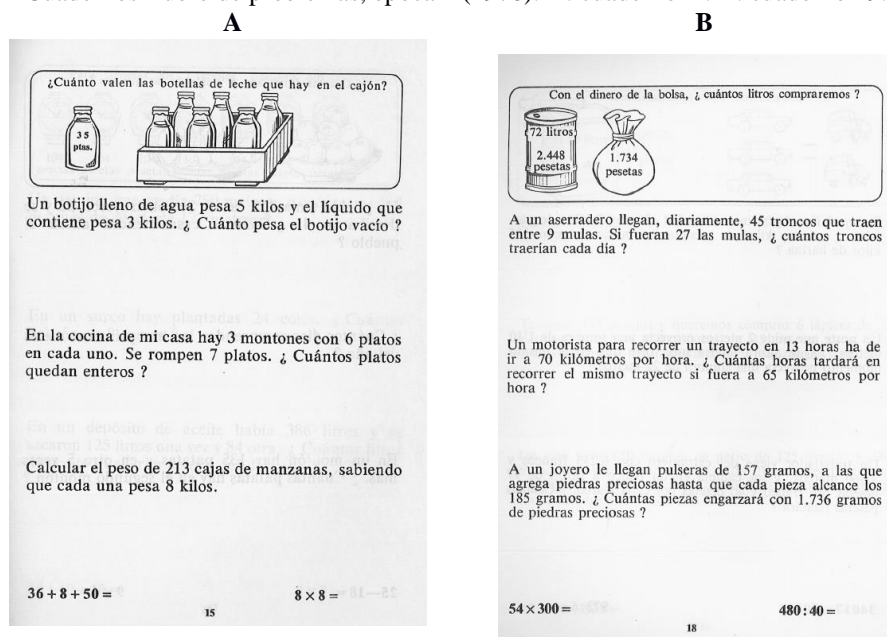
En 1978 se modificaron los cuadernos del 7 al 19, cambiando la orientación y estructura de los mismos para “orientarlos a EGB”. Estos cuadernos están dedicados,

exclusivamente, a la resolución de problemas “sencillos, variados y graduados”, y están organizados según el campo numérico y las operaciones usadas en la resolución. El título de estos trece cuadernos, que se ha mantenido desde esa fecha, es:

- 7.- Sumar y restar sin llevar.
- 8.- Sumar llevando y restar sin llevar.
- 9.- Sumar y restar llevando.
- 10, 11, 12.- Sumar, restar y multiplicar por una cifra.
- 13.- Sumar, restar, multiplicar y dividir por una cifra.
- 14, 15, 16.- Sumar, restar, multiplicar por varias cifras y dividir por una cifra.
- 17, 18, 19.- Sumar, restar, multiplicar y dividir por varias cifras.

En general (Carrillo *et al.*, 2020, p. 124), en cada página de estos cuadernos hay un problema que se plantea con ayuda de imágenes referidas a los datos, tres problemas verbales y dos operaciones aritméticas planteadas de forma horizontal (figura 4).

Figura 4 – Cuadernos Rubio de problemas, época 2 (1978). A: cuaderno 12. B: cuaderno 19.



Fuente: Fondo de cuadernos del CEME (Universidad de Murcia)

LOS CUADERNOS RUBIO Y LAS ORIENTACIONES PARA LA EGB

La adaptación de los cuadernos Rubio de aritmética a la nueva situación escolar generada por la implantación de la EGB se llevó a cabo a partir de 1977, cuando hacía cinco años que se estaba impartiendo el primer ciclo de la EGB y se habían editado los primeros libros de texto acordes con las nuevas orientaciones. Ediciones Rubio realizó la adaptación en dos fases: en 1977 se cambiaron los cuadernos de operaciones aritméticas y en 1978 el resto de cuadernos.

Los títulos de los cuadernos de operaciones se mantuvieron prácticamente iguales, pero cambió el contenido, no solo por la disminución del número de páginas de cada cuaderno (de 28 pasó a 20) sino por la complejidad de las operaciones propuestas pues en la época 2 se proponen números más pequeños. La tabla 1 recoge la comparación que se ha realizado de los últimos ejercicios de los cuadernos correspondientes de los que se dispone. En cada página de los cuadernos 5 a 6A hay ejercicios de tres o cuatro tipos de operaciones (figuras 1 y 3); comparando el cuaderno 5, en la época 1 hay números de ocho cifras, multiplicaciones por cinco cifras y divisiones entre números de cuatro cifras, mientras que en la época 2 son números de cinco cifras como máximo, multiplicadores de cuatro cifras y divisores de tres cifras.

Tabla 1. Comparación entre los cuadernos de operaciones de las épocas 1 y 2

| Cuaderno | Época 1 | Época 2 |
|-----------------|---|---|
| 1 | Dos sumandos; 6 cifras | Tres sumandos, números de 3 cifras |
| 1A | Cinco sumandos; 5 cifras | Cuatro sumandos; hasta 3 cifras |
| 2 | | Restas sin llevadas; 3 cifras |
| 2A | Restas de cinco cifras | Restas con llevadas; 3 cifras |
| 3 | | Multiplicar números de 3 cifras por números de una cifra |
| 3A | Multiplicaciones hasta números de 6 cifras por números de 5 cifras | Multiplicar números de seis cifras por números de cuatro cifras |
| 4 | División hasta números de 4 cifras entre números de una cifra | Dividir números de 6 cifras por números de una cifra |
| 4A | División has de números de 6 cifras entre números de 4 cifras | Dividir números de seis cifras por números de 3 cifras |
| 5 | Suma, resta, multiplicación y división de números enteros (naturales) | Suma, resta, multiplicación y división de números enteros (naturales) |
| 5A | | Idem |
| 6 | Suma, resta, multiplicación y división de números decimales | Suma, resta, multiplicación y división de números decimales |
| 6A | | Idem |

Fuente: Elaboración propia

La estructura de los cuadernos 7 al 19 es muy diferente en la primera y la segunda época y la comparación se ha realizado de forma más global. En la época 1 hay contenidos que desaparecen en la época 2: ejercicios con números romanos y con fracciones, porcentajes, repartos proporcionales, interés simple; y los ejercicios sobre el sistema métrico decimal y proporcionalidad se reducen y simplifican (figura 2). En los cuadernos

de la época 2, las operaciones que hay que realizar para resolver los problemas de los cuadernos 7 a 19 son bastante más sencillos que los algoritmos que se proponen en los cuadernos de operaciones; en los cuadernos de problemas, los números usados son menores y casi todos enteros (naturales): hay pocos decimales y menos fracciones.

Cuando en 1959 se elaboraron los cuadernos de la época 1, en la enseñanza primaria estaban en vigor los Cuestionarios Nacionales de 1953, que establecía como medio didáctico imprescindible para la enseñanza de las matemáticas “las repeticiones y el ejercicio constante de cada mecanismo adquirido” así como la “práctica de cálculo mental y escrito y adquisición de rapidez” (Ministerio de Educación Nacional, 1953). Son indicaciones muy diferentes a las de las orientaciones de 1970-71 que restaban importancia a la “adquisición de conocimientos”, se desaconsejaba la memorización de conceptos y procedimientos y no se hablaba claramente sobre el aprendizaje de los algoritmos de las operaciones. En coherencia con la nueva situación, los cuadernos Rubio de la época 2 redujeron el número de páginas y de ejercicios propuestos, los simplificaron y redujeron el tamaño de los números que se usaban. Al perder interés la memorización y la repetición, el número de sumandos es menor, y también la dificultad de las operaciones de multiplicar y dividir.

En la época 2 se incorporan ilustraciones relacionadas con problemas aritméticos. En los cuadernos 1 a 4A, que son cuadernos de operaciones, se representa una situación problema acompañada de la operación a realizar; la ilustración parece tener la función de presentar una situación que da sentido a la operación de la que trata el cuaderno (figura 3B). Otras veces lo que se representa es algún dato, pero el problema se enuncia de forma verbal (figuras 3C y 4). Las ilustraciones pueden permitir una mejor comprensión de los problemas y del sentido de las operaciones. Pero pueden haber sido introducidas por razones comerciales, como ocurre con otros cambios que se introdujeron en los cuadernos de la época 2 a la 6 (Carrillo *et al.*, 2020; Carrillo *et al.*, 2021) y ser correlativo a los cambios que experimentaron los textos escolares, que pasaron de tener la forma de “enciclopedias escolares” a ser textos diferenciados por asignaturas y con muchas más ilustraciones.

CONSIDERACIONES FINALES

Los cuadernos Rubio de aritmética, creados en 1959 en relación con las enseñanzas de la academia Rubio de Valencia, ampliaron su difusión al ser usados como material complementario de las enseñanzas de la educación primaria. Este uso se fue

haciendo preponderante entre los años 1959 y 1977; su precio reducido y que estuvieran disponibles en las papelerías del barrio, al alcance de las familias, facilitó su difusión como un material complementario a los libros de texto escolares.

En 1970 comenzó la implantación de la EGB, nivel que debía ser cursado por toda la población escolar de ese rango de edad, consiguiéndose en 1975 la escolarización plena en este nivel primario. Además, la EGB llevaba consigo un cambio en los contenidos matemáticos, que incorporaban la matemática moderna, y en la orientación de las enseñanzas, que criticaban la memorización y minusvaloraban la adquisición de técnicas robustas de cálculo y de resolución de problemas: parece que se piensa que con la comprensión de un ejercicio es suficiente. Los materiales didácticos cambiaron de forma significativa incorporando libros de fichas para el trabajo personal del alumnado en los que se proponían pocas actividades de ejercicio. Como consecuencia, con la EGB se amplió el colectivo de estudiantes y, de acuerdo con las nuevas orientaciones, se usaron los libros de fichas que tenían un carácter de consumible al no poder ser reutilizados, como era habitual cuando se utilizaban las enciclopedias escolares. Se creó así un mercado atractivo para las empresas editoriales educativas.

Los cambios en las orientaciones en la enseñanza de la aritmética en la escuela primaria no favorecían la utilización de los cuadernos Rubio, que era un material complementario. Los nuevos libros de texto y libros de fichas tenían una orientación muy diferente a los cuadernos; además, como los alumnos tenían que realizar las actividades que figuraban en los libros de fichas, parecía no quedar lugar para los cuadernos Rubio. Y sin embargo, lo hubo; Ediciones Rubio cambió sus cuadernos de aritmética que, a partir de este momento, se dirigieron al amplio mercado del alumnado de EGB, aunque conservaron su carácter de material complementario y cuadernos de vacaciones. La adaptación a la EGB se realizó incorporando algunas de las indicaciones de las nuevas orientaciones metodológicas de 1970 y modernizando también el diseño con la incorporación de ilustraciones. Los cuadernos Rubio, adaptados, continuaron vendiéndose en las papelerías porque, seguramente, cubrían una necesidad no cubierta en los libros de fichas: la adquisición de habilidad en la realización de los algoritmos de las operaciones y en la resolución de problemas aritméticos escolares.

REFERENCIAS

- Carrillo Gallego, D., & Sánchez Jiménez, E. (2017). El “cálculo vivo” en un cuaderno freinetiano. *Histemat*, v. 3-3, 40-54. Recuperado de <http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/173/129>
- Carrillo Gallego, D., López Martínez, J.D., Martínez Ruiz-Funes, M.J., Sánchez Ibañez, R., Sánchez Jiménez, E. & Viñao Frago, A. (2017). *Los cuadernos escolares: entre el texto y la imagen*. Murcia: Editum.
- Carrillo Gallego, D., Olivares Carrillo, P., & Castejón Mochón, J.F. (2021). Calcular con los cuadernos Rubio. Características y evolución desde 1959. *Ensino em Revista*, v. 8, 1-26. Recuperado de <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/60952/31610>
- Carrillo Gallego, D., Castejón Mochón, J.F., & Olivares Carrillo, P. (2020). Problemas de sumar y restar en los cuadernos Rubio (España). *Historia de la Educación*, v. 39, 111-136. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/572879>
- Cubells, M. (2015). *Mi mamá me mima. Las letras y los números de nuestra infancia*. Barcelona: Espasa.
- De Godoi, A.J., & Da Costa, D.A. (2020). Saberes em transformação na matemática moderna: os cadernos escolares de alunos do ensino primário (1960-1969). *Histemat*, v. 6-1, 98-116. Recuperado de <http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/301/244>
- Fernández-Soria, J.M. & Sevilla Merino, D. (2021). La Ley General de Educación de 1970, ¿una ley para la modernización de España?. *Historia y Memoria de la Educación*, 14, 23-68. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/HMe/article/view/30034/23348>
- González Astudillo, M.T. (2006). La matemática moderna en España. *Unión*, 6, 63-71. Recuperado de http://fisem.org/www/union/revistas/2006/6/Union_006_008.pdf
- Ley General de Educación. *Boletín Oficial del Estado*. n.a 187, 6 de agosto de 1970, p. 12525-12548. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1970-852>
- Lima, E. B. & Freire, I.A.A. (2017). Cadernos con saberes matemáticos: perspectivas históricas de pesquisas. *Histemat*, n. 3.1, p. 78-88.
- Mayordomo Pérez, A. (2021) La Ley General de Educación y la pedagogía. Reencuentro y señal. *Historia y Memoria de la Educación* 14, 69-110. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/HMe/article/view/28782/23349>
- Meda, J., Montino, D. & Sani, R. School Exercise Books. A complex source for a history of the approach to schooling and education in the 19 th and 20th centuries. Florence (Italia): Polistampa, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4000/histoire-education.2457>.

- Ministerio de Educación y Ciencia. Comisión ministerial de planes, programas de estudio y evaluación (1970-1971). Educación General Básica. Nueva orientación. *Vida Escolar*, 124-126, 5-155. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11162/78574>
- Ministerio de Educación Nacional (1953). *Cuestionarios Nacionales para la enseñanza primaria*. Madrid: Dirección General de Enseñanza Primaria. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación Nacional.
- Ortega Ucedo, J.J. (1953). Cuadernos de trabajo: tipos, condiciones y empleo. *Vida Escolar*, 51-52, 33-36.
- Puelles Benítez, M. (2021). Mi experiencia con la Ley General de Educación. *Historia y Memoria de la Educación* 14, 371-376. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/HME/article/view/30183/23359>
- Tiana Ferrer, A. (1992). La Ley General de Educación. Veinte años después. Elementos para una revisión. *Revista de Educación*, n.º extraordinario, 7-10. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/1992/re1992/re1992-01.html>
- Valente, W.R. (2017). Editorial. *Histemat*, n. 3-1, p. 2.
- Viñao Frago, A. (1992). La Educación General Básica entre la realidad y el mito. *Revista de Educación*, n.º Extraordinario, 47-71. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/1992/re1992.html>
- Viñao Frago, A. (2006). Los cuadernos escolares como fuente histórica: aspectos metodológicos e historiográficos. *Annali di Storia dell'Educazione e delle Istituzioni Scholastiche*, n. 13, 17-35.
- Viñao Frago, A. (2013) Balance de la investigación sobre cuadernos escolares en España. En Meda, J. & Badanelli, A. (eds.). *La historia de la cultura escolar en Italia y España: balance y perspectivas*. Macerata: Edizioni Università di Macerata (EUM), 63-82. DOI: <https://doi.org/10.5944/hme.1.2015.13457>.
- Viñao Frago, A., Chiosso, G. & Gibelli, A. (2011). School Exercise Books. A complex source for a history of the approach to schooling and education in the 19th and 20th centuries. *History of Education & Children's Literature*, IV, p. 447-466.



ISBN: 978-980-7839-02-0



PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LAS MAESTRÍAS VENEZOLANAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA (1974-2016).

SCIENTIFIC PRODUCTION OF VENEZUELAN MASTERS IN MATHEMATICAL EDUCATION (1974-2016).

Vanesa Pacheco Moros¹
Universidad de Carabobo

RESUMEN

En este trabajo de investigación se presentan datos pormenorizados de la *producción científica de las maestrías venezolanas en Educación Matemática (1974-2016)* una pesquisa que está inmersa en el Macro Proyecto de *Historia Social de la Educación Matemática en Venezuela (HISOEMVE)* llevado por González (1998). Se ofrece una visión diacrónica fundamentada en el análisis documental y bibliométrico de los resúmenes de los Trabajos de grado de las Maestrías en Educación Matemática (TgMEM) disertados y aprobados en siete universidades del país que dirigen programas de postgrado en Educación Matemática, periodo de estudio 1974-2016. En estos resúmenes se destacan (a) Tendencias investigativas teóricas-conceptuales, (b) tópicos matemáticos y (c) temáticas. De este análisis emergen las Fronteras disciplinarias de la Investigación en Educación Matemática (FDIEM), siendo éstas, contornos que permiten distinguir las perspectivas o pluralidad de visiones que asumen los investigadores, develando la orientación ontológica asumida.

Palabras clave: Historia Social de la Educación Matemática. Capital cultural. Maestrías en Educación Matemática. Fronteras disciplinarias.

ABSTRACT

In this research work, detailed data of the scientific production of the Venezuelan master's degrees in Mathematics Education (1974-2016) are presented, a research that is immersed in the Macro Project of Social History of Mathematics Education in Venezuela (HISOEMVE) led by González (1998). A diachronic vision is offered based on the documentary and bibliometric analysis of the summaries of the Master's Degree Projects in Mathematics Education (TgMEM) disserted and approved in seven universities in the country that run postgraduate programs in Mathematics Education, study period 1974-2016. These summaries highlight (a) theoretical-conceptual research trends, (b) mathematical topics and (c) thematic ones. From this analysis emerge the disciplinary Frontiers of Research in Mathematics Education (FDIEM), these being contours that allow distinguishing the perspectives or plurality of visions that researchers assume, revealing the assumed ontological orientation.

Keywords: Social History of Mathematics Education. Cultural Capital. Masters in Mathematics Education. Disciplinary Frontiers.

¹ Licenciada en Educación Matemática (2007), Universidad de Carabobo (UC), Venezuela. Magíster en Educación Matemática (2013), Universidad de Carabobo. Doctora en Educación Matemática (2020), Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) Núcleo Maracay. Profesora Agregado Dedicación exclusiva, Jefa de la Cátedra de Ciencias exactas de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo (UC), Valencia, Carabobo, Venezuela. Correo electrónico: vpacheco2@uc.edu.ve vanepache74@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6583-1460>

INTRODUCCIÓN

La Educación Matemática como campo de investigación, Kilpatrick (1998) establece que: “La Historia de la Investigación en Educación Matemática es parte de la historia de nuestro campo «Educación Matemática»...la Investigación en Educación Matemática es la indagación metódica acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática” (p. 2). Cuando el historiador examina grupos sociales específicos al interior de una sociedad o hacia las relaciones interactivas entre estos, su interés podrá volcarse tanto a la elaboración de un retrato sintetizado de los grupos sociales y de sus relaciones, como a la incidencia de cuestiones transversales que posiblemente pueden estar afectándolos. De ahí emergen ciertas cuestiones del período 1974-2016: ¿Cuál es el Capital Cultural que se ha producido en las Maestrías venezolanas en EM?, ¿Cuáles tendencias investigativas teóricas-conceptuales tuvieron una marcada influencia en el capital cultural producido? y ¿Cuáles son los cambios investigativos más relevantes que se pudieron observar?

En el panorama teórico conceptual de referencia se incluye la visión sistémica de Beyer (2001, 2010) *Sistema de la Educación Matemática Venezolana* (SEMV) constituido por: *Postgrados, Publicaciones, Eventos, Investigación* y Organizaciones. En este trabajo nos enfocamos en los Postgrados e Investigación. Además, incluimos la visión sociológica Bourdieu (2001) que permite analizar los estados del *Capital cultural* TgMEM, que es el producto de los programas de las maestrías venezolanas. Y por último, la visión histórica Barros (2008) quien sugiere un campo de la historia para clasificar y organizar internamente el campo de la investigación histórica en *especialidades*: (a) *Dimensiones*: “Modos de ver” es la observación de una sociedad históricamente localizada en el tiempo y en el espacio, (b) *Abordaje*: “Modos de hacer” la Historia, a través del (1) *tratamiento de las fuentes* y (2) *campos de observación*, en el primero se tiene: la arqueología y en el segundo se tiene: la Historia Local y (c) *Campos*: se refiere a las áreas de concentración específicas en torno a ciertas temáticas u objetos que son de interés para el Historiador, en cuanto a los *entornos sociales u objetos*.

PROPÓSITO GENERAL

Coadyuvar al proceso de reconstrucción histórica de la Educación Matemática como campo disciplinario, a partir del examen crítico del capital cultural producto de las Maestrías venezolanas en Educación Matemática en el periodo 1974-2016.

Propósitos específicos

- Catalogar el capital cultural producido por las Maestrías venezolanas en Educación Matemática entre los años 1974 y 2016.
- Identificar las tendencias investigativas teóricas-conceptuales, tópicos matemáticos y fronteras disciplinarias que están contenidas en el capital cultural de las Maestrías venezolanas en EM en el periodo (1974-2016).

PANORAMA TEÓRICO CONCEPTUAL DE REFERENCIA.

Desde la *perspectiva histórica* Barros (2008) manifiesta que siempre surge una “*Historia*” cuando nos comenzamos a preguntar qué significa hablar de un cierto conjunto de prácticas sociales, concepciones u objetos de estudio como campo específico de conocimiento o como una disciplina (en el sentido científico), estos son aspectos que son de interés para el historiador y en particular del historiador de una *Dimensión* específica, esto es porque cada “*Campo disciplinario*” en nuestro caso la Educación Matemática es histórico, en el sentido de que está surgiendo o comenzando a ser percibido como un nuevo campo disciplinario, y eso después nunca deja de actualizarse, redefinirse, de ser percibido de múltiples maneras. De lo anterior, Barros (2011) expresa “...todo campo disciplinario posee una Historia, esto implica que cualquier disciplina cambiará con el tiempo, junto con sus prácticas y objetos” (p. 254).

En lo que respecta a la perspectiva sociológica Bourdieu (2001) se analiza el Capital cultural, este tiene su génesis en los espacios sociales, la familia y las instituciones educativas, estos contribuyen en la reproducción y distribución de la cultura incorporada en el cuerpo, materializada en acciones prácticas y reconocidas por las personas que ocupan un nivel superior en la sociedad.

Cuadro 1. Estados del Capital cultural de las Maestrías venezolanas en EM

Capital cultural: Estructura social que posee una cultura unida al cuerpo (incorporado), materializada en acciones prácticas y bienes culturales (objetivado) y reconocidas por las personas que ocupan un nivel superior en la sociedad (institucionalizado).

Estado *incorporado*

Capacidad técnica, competencia científica, indagación metódica, conocimiento matemático, habitus intelectual, habilidades lingüísticas, habilidades numéricas, tendencias teóricas.

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Estado <i>objetivado</i> | Trabajos de grado de Maestría. |
| Estado <i>institucionalizado</i> | Título de Magíster. |

Fuente: elaborado por la autora con base en Bourdieu (2011).

En el Cuadro 1 se muestran los estados del *capital cultural* de las Maestrías venezolanas en Educación Matemática, ciertamente el que se produce en ellas son los TgMEM, estos a su vez tienen un *capital incorporado* donde se puede develar el *habitus* del investigador. La caracterización que emerge de los resúmenes de los TgMEM muestran una incipiente panorámica del *habitus* de ese agente social que se desarrolla en el Campo Científico de la EM, sus prácticas son develadas en ese documento textual, donde se puede visualizar las tendencias teóricas, indagación metódica, temáticas y otros.

ESTRATEGIA METÓDICA

Según González y Villegas (2009) “el método hace referencia al modo, sistemático y consciente, cómo se va a llevar a cabo una determinada acción” (p. 99), la metodología permite establecer tareas que guíen el proceso de investigación, se inicia con las preguntas de la investigación que se deben reflejar en el diseño de la investigación.

¿Cómo?: Adoptando el método Estudios de casos, como cronología, que incluye diferentes sucesos en cada fase de la secuencia cronológica (Cohen, Manion y Morrison, 2007) apoyado en el diseño de Martínez Bonafé (1988), que está conformado por: (a) *Fase preactiva:* en esta fase el autor le da importancia a las preconcepciones y la epistemología que fundamenta el problema y los objetivos de la investigación. (b) *Fase interactiva:* Localización de las fuentes de información, Construcción del Corpus textual, Organización del Corpus, Caracterización y análisis del Corpus y (c) *Fase Posactiva:* Presentación y difusión de los resultados.

¿Dónde?: Escenario de difusión (Maestrías Venezolanas en Educación Matemática).

¿Cuándo?: El estudio se inició en el año 2016 hasta el año 2019.

¿Con quiénes? Informantes clave: “Actores de referencia” (Coordinadores de las Maestrías, Tutores, Miembros del Jurado e Investigadores), Fuentes de información: Trabajos de grado de Maestría en Educación Matemática, Documentos oficiales de los programas, Documentos históricos.

¿Dónde se registró la información?: Cámaras fotográficas, grabadoras, pendrive, teléfonos, correos electrónicos, laptop, tablas, matrices elaboradas ad hoc.

¿Cuáles situaciones fueron propiciadas para obtener la información?: Visitas presenciales y virtuales a cada una de las Universidades del país que poseen el programa de Maestría en Educación Matemática, llamadas telefónicas, correos electrónicos.

Arqueología para la construcción del corpus textual.

Para Barros (2008) la arqueología se refiere al “modo de revelar vestigios materiales y de conectarlos para reconstruir la Historia” (p. 34), se remite fundamentalmente, a los métodos arqueológicos que eventualmente serán utilizados para levantar fuentes y datos empíricos en el transcurso de una investigación. La arqueología fue aplicada en 7 universidades de Venezuela que desarrollan en sus estudios de Postgrado programas de Maestrías en Educación Matemática. En la Tabla 1 se muestra el inventario de los TgMEM.

Tabla 1. Inventario del Corpus textual (1974-2016).

| <i>Universidad</i> | <i>TgMEM catalogados (1974-2016)</i> | <i>TgMEM encontrados por el investigador</i> | <i>TgMEM faltantes</i> |
|--------------------|--|--|----------------------------|
| UPEL Caracas | 84 | 79 | 5 |
| UPEL Barquisimeto | 106 | 95 | 11 |
| UPEL Maracay | 140 | 139 | 1 |
| UPEL Maturín | 158 | 155 | 3 |
| UC Valencia | 326 | 315 | 11 |
| UNERG San Juan | 179 | 174 | 5 |
| UNEG Puerto Ordaz | 19 | 16 | 3 |
| Total | 1.012 | 973 | 39 |

Fuente: elaborado por la autora en base a los datos de la investigación.

Ordenamiento del corpus.

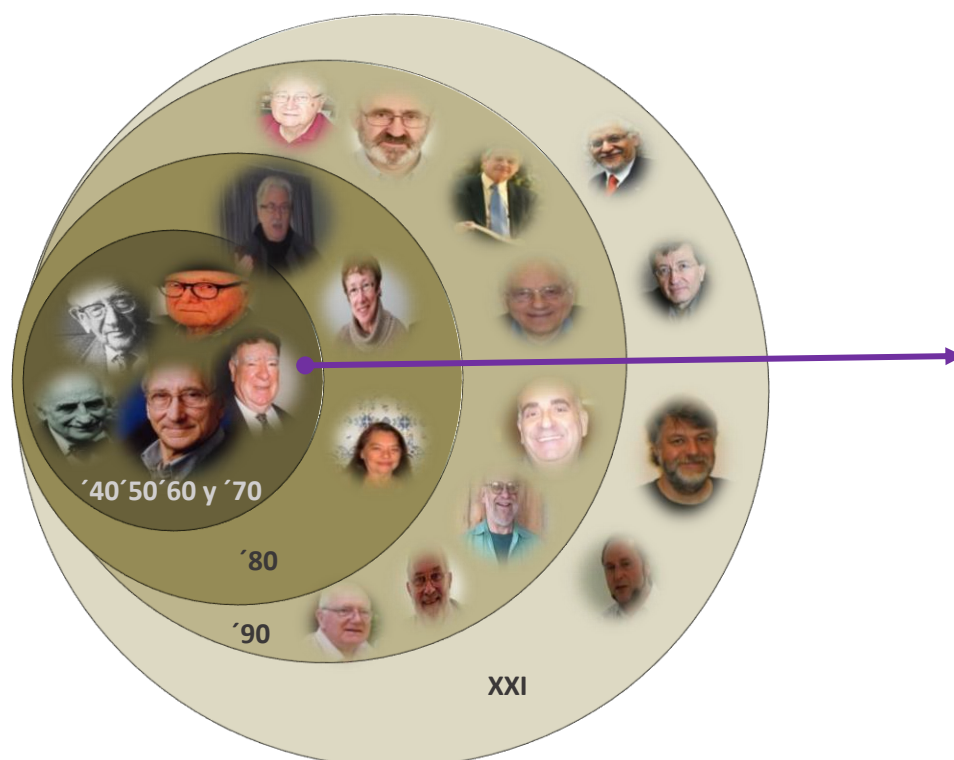
El ordenamiento del Corpus es una fase que va en paralelo con la recopilación del Corpus, se tuvieron que construir Matrices ad hoc, todas generaban una organización sistemática de la información. El ordenamiento cronológico en este tipo de investigación es fundamental, permite afianzar la disciplina, el orden y así tener un panorama más atractivo de los pormenores, luego analizar la data y por último reflexionar sobre esos hallazgos.

Tratamiento de la información.

Para poder llegar al tratamiento de la información, primero se construye el Corpus Textual, luego se organizan todos los datos para luego llevar a cabo el análisis de los documentos obtenidos, para analizar los resúmenes de los TgMEM fue necesario realizar: (a) Análisis de Contenido y (b) Análisis Bibliométrico. En primer lugar, el análisis de contenido como técnica metodológica, permite obtener conclusiones a partir de los datos y mensajes que están contenidos en el texto escrito u oral, esto permite al investigador categorizar y clasificar los elementos que convergen en el documento estudiado, se puede observar las articulaciones y vínculos entre sus elementos y así poder dar respuestas a las preguntas de la investigación. En segundo lugar, el análisis bibliométrico se interesa por estudiar la organización de los sectores científicos y tecnológicos a través de las fuentes bibliográficas, para identificar a los actores (investigadores), a sus relaciones y tendencias (Spinak, 1996). A continuación se muestran los Indicadores Bibliométricos que permitieron la caracterización de los resúmenes de los TgMEM (1974-2016).

- (a) **Teorías:** este indicador muestra cuáles son las teorías que han adoptado los investigadores en las Maestrías venezolanas en Educación Matemática durante el periodo (1974-2016). Se clasifican en teorías propias de la disciplina y en teorías interdisciplinarias.

Figura 1. Línea del tiempo (Teorías propias de la EM)



Fuente: elaborado por la autora en base a los datos de la investigación.

En la figura 1 se muestra una Línea del tiempo que contiene algunas de la Teorías que se han desarrollado desde los años cincuenta, entre ellas: Método Polya, Modelo de Van Hiele, Educación Matemática Realista Freudenthal, Teoría de las Situaciones Didácticas Brousseau, Obstáculos epistemológicos Brousseau, Etnomatemática D'Ambrosio. Década 80 Teoría de la Transposición Didáctica Chevallard, Ingeniería Didáctica Brousseau y Artigue, La Dialéctica Instrumento-Objeto Douady, Fenomenología Didáctica Freudenthal. Década 90 Teoría Antropológica de lo Didáctico Chevallard, Teoría de los Campos conceptuales Vergnaud, Enfoque Ontosemiótico (EOS) Godino y colaboradores, Análisis didáctico Rico, Teoría de representaciones Semióticas Duval, Didáctica fundamental de las matemáticas Gascón, Acción, proceso, objeto y esquema (APOE), Pensamiento Matemático Avanzado (PMA) Tall, Enculturación Matemática Bishop. XXI Competencias Matemáticas Rico, Organizadores del Currículo Rico, Criterios de Idoneidad Didáctica Godino y colaboradores, Socioepistemología de la matemática Cantoral, Teoría de la objetivación Radford, Educación Matemática Crítica Skovsmose, Criterios de Calidad en Didáctica de la Matemática Recio y González.

Teorías interdisciplinarias: Teorías del desarrollo cognitivo (Piaget), Teoría del aprendizaje por descubrimiento (Bruner), Teoría del aprendizaje significativo (Ausubel), Teoría sociocultural (Vygotsky), Teoría del psicoanálisis (Freud), Teoría conductista del estímulo-respuesta (Skinner), Teoría del aprendizaje social (Bandura), Teoría del aprendizaje (Gagné), Teoría del aprendizaje (Novak), Teoría de las inteligencias múltiples (Gardner), Teoría de la programación neurolingüística (Bandler y Grinder).

(b) Tópicos matemáticos:

A: Aritmética, Aritmética elemental, Cálculo Aritmético, otros.

ÁLG: Álgebra, Álgebra lineal, Álgebra vectorial, Álgebra abstracta, otros.

AM: Análisis Matemático, Cálculo, Cálculo diferencial, Cálculo integral, Topología, otros.

G: Geometría, Geometría analítica, Geometría descriptiva, Geometría diferencial, Geometría Euclidiana, otros.

E/P: Estadística, Estadística descriptiva, Estadística inferencial/Probabilidad, Cálculo de probabilidad, Probabilidad clásica, otros.

MG: Matemática general.

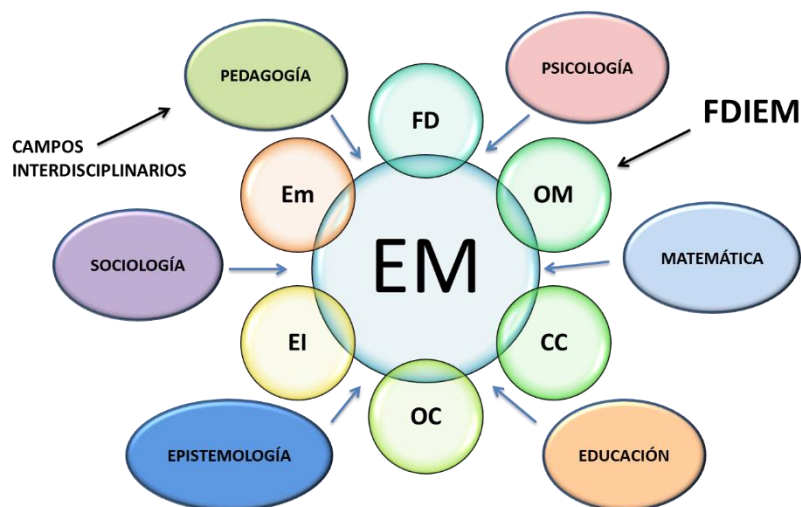
(c) **Fronteras disciplinarias y campos interdisciplinarios que adoptan los investigadores en las Maestrías venezolanas en EM:**

- **Objeto Matemático (OM):** FDIEM que asume ontológicamente orientar la enseñanza y aprendizaje de un Objeto Matemático específico, y toma como elementos constitutivos para la pesquisa:
 - Teorías propias de la Educación Matemática.
 - Campos interdisciplinarios:
 - Epistemología:* para el análisis epistemológico del Objeto Matemático en estudio.
 - Historia:* génesis del Objeto Matemático, evolución y desarrollo.
 - Matemática:* estructuras, propiedades, leyes, axiomas, teoremas.
 - Otros Campos* que sean de interés para el investigador.
- **Otras Ciencias (OC):** FDIEM que considera ontológicamente orientar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática desde otras áreas como: Ingeniería, Contaduría, Economía, Agronomía, Arquitectura, Aviación, Física, Química, Biología, entre otras.
- **Especialmente Inclusivo (EI):** FDIEM que asume ontológicamente orientar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el campo de la Educación Especial, considerando diversos campos interdisciplinarios (Psicología, Educación Especial, Pedagogía, entre otros.) que tienen correspondencia con la Educación Matemática. Este término se le atribuye a Martínez (2018).
- **Campo Científico (CC):** FDIEM que encamina ontológicamente el estudio de los comportamientos sociales de la Investigación en Educación Matemática, vista desde el capital cultural que se produce en el SEMV (Beyer, 2001), dicho Capital se puede encontrar en: Publicaciones, Eventos, Postgrados, Investigación y Organizaciones. Además, asume campos interdisciplinarios que le permiten profundizar y comprender esos comportamientos, entre ellos: la Sociología, el Currículo, La Antropología, La Historia y la Cienciometría.
- **Educación matemática (Em):** FDIEM que supone ontológicamente orientar la enseñanza y aprendizaje de la matemática describiendo los procesos de estudio, además, de diseñar, elaborar recursos educativos (juegos lúdicos, material concreto, material instruccional, páginas Web), como propuesta o aplicación en una Actividad Matemática, dichos recursos pueden estar amparados por Teorías propias de la EM o Teorías interdisciplinarias como:

Psicología, Pedagogía, Didáctica, entre otras. De esta Frontera emergen dos sub Fronteras Disciplinarias, Em_{cs} que se refiere a las investigaciones que sólo describen los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en un *campo sistémico*, y la Em_{re} corresponde a las investigaciones que sólo diseñan *recursos educativos*, y estos no se aplican. Entonces estamos en presencia de una Frontera Disciplinaria con características específicas, $Em = Em_{cs} \cup Em_{re}$.

- **Formación Docente (FD):** FDIEM que supone ontológicamente orientar la enseñanza y aprendizaje de la matemática desde la Formación Docente: formación inicial y permanente de docentes en matemática, formación inicial y permanente de docentes integradores (docentes de Educación primaria), estableciendo algunos componentes interdisciplinarios como: la Psicología, Didáctica, Educación Integral, Pedagogía, Educación para la investigación.
- **Matemática (M):** como Campo interdisciplinario, son aquellos estudios que sólo se enfocan en la entidad matemática u objeto matemático, en esta categoría investigativa se estudia la Matemática como Ciencia, lo que definían en la década de los setenta estudios sobre la Matemática Pura. El investigador especialista en el área de la matemática propone problemas y los resuelve, amparado en la demostración utilizando Teoremas, axiomas, corolarios y otros elementos propios de esta Ciencia, puede además, proponer enunciados de matemáticos reconocidos, donde se pone en evidencia Teoremas que ya han sido demostrados y que se pueden extrapolar a otros tipos de problemas.

Figura 2. Fronteras disciplinarias y campos interdisciplinarios que adoptan los investigadores en las Maestrías venezolanas en EM.



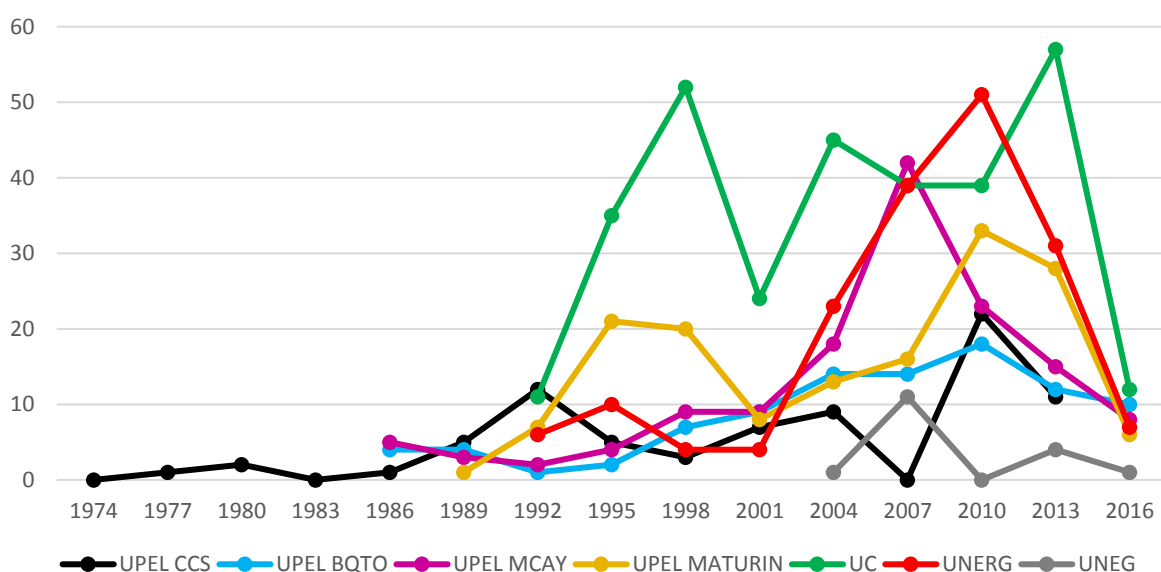
Fuente: elaborado por la autora en base a la investigación.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Catalogar el capital cultural producido por las Maestrías venezolanas en Educación Matemática entre los años 1974 y 2016, constata que la pesquisa aquí reportada puede ser contextualizada en la Historia Social de la Educación Matemática venezolana, este inventario cuenta con un acervo de casi mil (1000) resúmenes de TgMEM producidos en el periodo (1974-2016). Comenzando por el TgMEM de Clemente Ventura (1977) magíster egresado del primer programa de maestría en Educación Matemática de Latinoamérica hasta Piña (2016). A través de los resúmenes se hace una aproximación del estado incorporado de la producción científica de las Maestrías venezolanas en Educación Matemática, reconociendo algunos pormenores de la evolución de la Investigación en EM en nuestro país.

En la figura 3, se muestra la tendencia diacrónica de la producción científica de las maestrías venezolanas en Educación Matemática, iniciando desde 1974 hasta el año 2016, se muestra la productividad en periodos trianuales de cada universidad. Se puede observar que a partir de la década de los noventa se incrementa notablemente la investigación en Educación Matemática, siendo la Universidad de Carabobo la de mayor producción intelectual, seguida de la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos y UPEL Maturín.

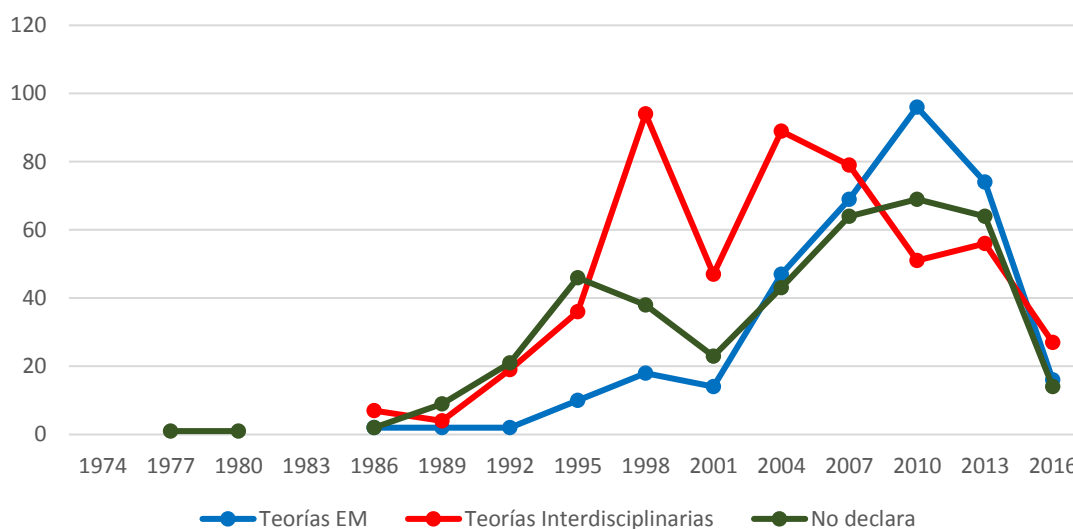
Figura 3. Productividad maestrías venezolanas (1974-2016).



Fuente: elaborado por la autora en base a los datos de la investigación.

En relación con las teorías declaradas por los investigadores como sustento teórico referencial en sus TgMEM, en la figura 4 se exponen las tendencias investigativas teóricas-conceptuales. Estas tendencias las dividimos en tres reglones: Teorías propias de la Educación Matemática, Teorías interdisciplinarias (psicológicas, pedagógicas, sociológicas, filosóficas, currículo y otras) y no declaradas por el investigador.

Figura 4. Tendencias investigativas teóricas-conceptuales (1974-2016).



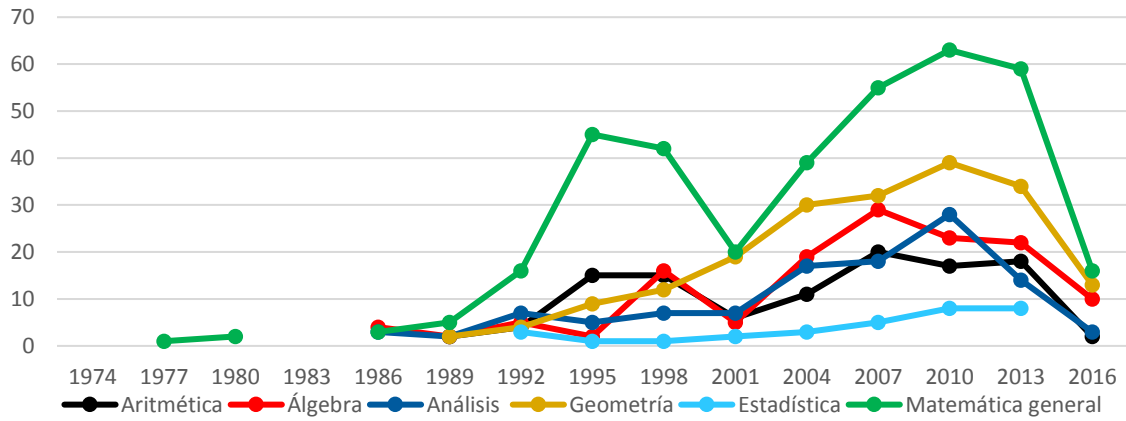
Fuente: elaborado por la autora en base a los datos de la investigación.

En la década de los ochenta se comienzan a adoptar de forma incipiente Teorías propias de la EM, se observa un impulso importante en la primera década del siglo XXI, en orden de incidencia tenemos los siguientes teóricos: Polya, Godino, Van Hiele, Brousseau, Chevallard, Freudenthal, Tall, D’Ambrosio, Skousmose, Rico, Duval entre otros. Por otro lado, se mantiene una marcada tendencia en la adopción de autores de teorías interdisciplinarias, entre ellos: Ausubel, Piaget, Vygotsky, Bruner, Gagné, Skinner, Novak, Tobón, Radazt, Morín, también adoptan teorías referentes al Currículo, Competencias, Evaluación, Tecnología educativa, entre otros.

En relación a los tópicos matemáticos, en la figura 5 se puede apreciar que la Geometría es el tópico más investigado en el periodo (1974-2016), con un número importante de incidencias desde la década de los 80, entre los temas que más se destacan están: Razones trigonométricas, Lugares geométricos, Geometría Dinámica, Cónicas y Geometría del espacio. Por otro lado, le siguen los tópicos: Álgebra, Análisis matemático, Aritmética, Estadística y Probabilidad. Vale destacar que en el renglón “Matemática en general” se aprecia la incidencia de investigadores que no asumen un tópico ni un objeto

matemático específico, es decir, su asunto de interés gira alrededor de la matemática en forma general.

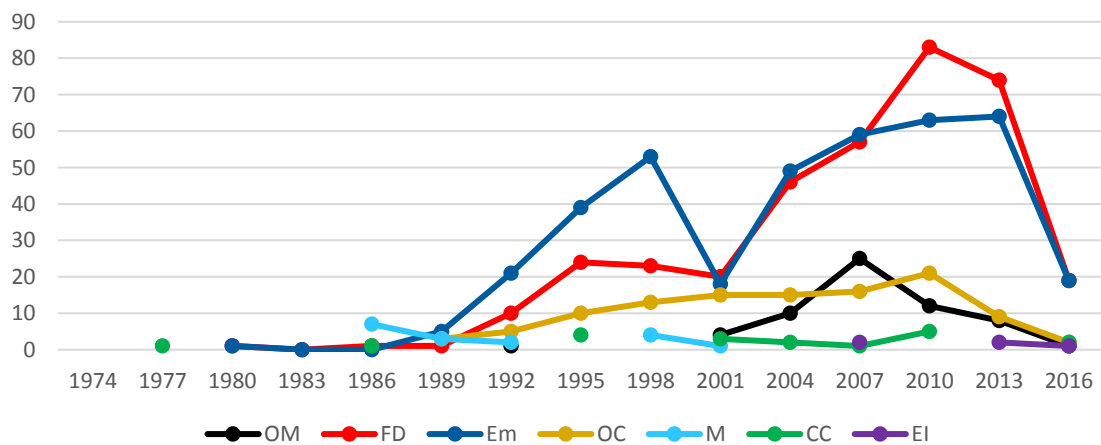
Figura 5. Tópicos matemáticos para la investigación.



Fuente: elaborado por la autora en base a los datos de la investigación.

Por último, respecto a las fronteras disciplinarias de la investigación en EM en la figura 6 se muestran las perspectivas o pluralidad de visiones que asumen los investigadores en las maestrías venezolanas en EM. Ciertamente se mantiene la Formación docente como eje central en la problemática de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, sin embargo, se muestra un panorama alentador para la EM como campo disciplinario para la investigación, se configura la OM como una FDIEM que muestra la convergencia de varios factores (objeto matemático de referencia, teorías propias de la EM, análisis epistemológico del objeto) reconociendo así la importancia de ampliar y robustecer los procesos investigativos en la Educación Matemática.

Figura 6. Fronteras disciplinarias de la investigación en EM.



Fuente: elaborado por la autora en base a los datos de la investigación.

Esta trayectoria investigativa permitió establecer cinco (5) etapas para reconocer la génesis, evolución, desarrollo de la EM como campo disciplinario:

Embriogénesis. En 1977 egresa el primer Magíster en Educación Matemática en Venezuela y Latinoamérica, el Prof. José Clemente Ventura, quien realizó una investigación sobre la renovación en la orientación de los programas de formación de profesores de matemática, hizo un estudio de la EM como campo disciplinario, haciendo referencia sobre la transformación de la Educación Matemática desde la década de los cincuenta hasta los setenta, la cual había pasado de una estructura humanística a una estructura tecnificada, era una época donde todavía se discutía las bondades y debilidades de la Matemática Moderna.

Matemática Vs Educación Matemática. En la década de los ochenta los estudios se enfocaban en la formación de los profesores de matemática en el área investigativa y así dar respuestas a los problemas que se estaban generando en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en los niveles de Educación secundaria y superior, considerando los cambios que se venían suscitando a través de la Matemática Moderna. Los investigadores se inclinaron por estudiar la Matemática en sí misma, la Matemática como Ciencia, dejando en un segundo plano la Actividad Matemática.

Extensión. En los noventa se crean cuatro (4) programas más de Maestrías en EM. Hubo un impulso porque los investigadores comenzaron a mostrar interés por los procesos de Enseñanza y Aprendizaje que se desarrollaban en los distintos niveles educativos, todavía en esta década se observaban algunos destellos sobre investigaciones relacionadas con la Matemática en sí misma, esto se fue desvaneciendo a finales de la década. Otro detalle importante que se pudo observar en los investigadores fue la adopción incipiente de Teorías propias de la Educación Matemática, entre ellas: Resolución de problemas de Polya y Schoenfeld, Modelo de razonamiento de Van Hiele, Etnomatemática.

Esplendor de las Maestrías venezolanas en Educación Matemática. En 1era década del Siglo XXI se pudo observar un Capital cultural robusto por el tipo de Frontera disciplinaria adoptada por algunos investigadores, es el caso de las pesquisas que asumieron el estudio de un *Objeto Matemático* específico, dicho Capital cultural en su *estado incorporado* distinguía como base de su estudio el análisis epistemológico del ente matemático; su génesis, evolución, aplicaciones e historia, elementos claves del *Conocimiento Matemático*.

Destellos de la producción científica. En la 2da década del Siglo XXI, en esta etapa mermaron significativamente los estudios que adoptaban la Frontera disciplinaria *Objeto Matemático*, en las distinciones que hacían los investigadores en sus resúmenes no se percibía el énfasis en el *Conocimiento Matemático*, este quedaba oculto, siendo el Conocimiento Matemático parte esencial de toda *Actividad Matemática*.

CONSIDERACIONES FINALES

Dilucidar la importancia de la Historia social de la Educación Matemática en Venezuela, a partir de la producción científica de las maestrías en Educación Matemática en casi cinco décadas de haberse iniciado los estudios de Postgrado en EM en América latina, es un asunto que permite develar la evolución de la Educación Matemática como disciplina científica. En la década de los noventa era catalogada como *disciplina naciente* Godino (1991) hoy tres décadas después vemos una Educación Matemática fortalecida en el campo de la investigación. Ello nos compromete a mostrar una trayectoria investigativa que se inicia en la década de los setenta, de ahí la importancia de inventariar más de mil (1000) resúmenes de los TgMEM del periodo (1974-2016), de los que se pudieron conseguir 973 TgMEM. Este acervo tiene un valor histórico y representa para Venezuela un esfuerzo colectivo por preservar la memoria de la producción de conocimientos a través de las Maestrías en nuestro país.

Finalmente, vale destacar que estos estudios históricos sobre la producción científica de un *Campo disciplinario* Barros (2011), en este caso la Educación Matemática focalizada en las Maestrías venezolanas en EM, dejan su herencia investigativa en manos de nuevos *aspirantes intelectuales* Bourdieu (2001), es decir, se desarrolla una genealogía que va de generación en generación, permitiendo así el desarrollo sostenido de la EM como disciplina científica.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los profesores Dr. Fredy González y Dra. Sandra Malizia por haberme incluido en el Macro Proyecto: *Historia Social de la Educación Matemática en Venezuela* (HISOEMVE).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beyer, W (2001). Pasado, presente y futuro de la Educación Matemática en Venezuela. Parte I', *Enseñanza de la Matemática*, vol. 10, núm. 1, 2001: 23-36.

- Beyer, W (2010). Senderos, caminos y encrucijadas de las matemáticas y la Educación Matemática en Venezuela. UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática (23) 15-44.
- Bourdieu, P (2001). El Capital social, apuntes provisionales. Letra internacional N° 70 (primavera 2001), Madrid.
- Bourdieu, P (2011). Las estrategias de la reproducción social. Siglo XXI Editores, Argentina. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.redmovimientos.mx/2016/wp-content/uploads/2016/10/Las-Estrategias-de-La-Reproduccion-Social-Pierre-Bourdieu.pdf>
- Barros, J (2008). El Campo de la historia: Especialidades y abordajes. Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago de Chile. [Documento en línea]. Disponible: <https://www.caja-pdf.es/2013/04/06/dassuncao-barros-jose-el-campo/dassuncao-barros-jose-el-campo.pdf>
- Barros, J (2011). Uma “DISCIPLINA” – entendendo como funcionam os diversos campos de saber a partir de uma reflexão sobre a História. OPSIS, Catalão, v. 11, n. 1, p. 252-270 - jan-jun 2011
- Cohen, L; Manion, L y Morrinson, K (2007). Research Methods in Education. Routledge Taylor & Francis Group, London y New York.
- Godino, J (1991). Hacia una teoría de la Didáctica de la Matemática. En: A. Gutierrez (Ed.), *Área de Conocimiento: Didáctica de la Matemática*. (pp. 105-148) Madrid: Síntesis.
- González, F (1998). La Historia de la Educación Matemática en Venezuela. Apuntes para su reconstrucción histórica. Conferencia paralela, *Memorias III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 125-127.
- González, F y Villegas, M (2009). Fundamentos epistemológicos en la construcción de una metódica de investigación. Atos de pesquisa em Educação-PPGE/ME FURB, Vol. 4, N° 1, p.89-121, jan/abr.2009.
- Kilpatrick, J (1998). Historia de la investigación en Educación Matemática. En J. Kilpatrick, L. Rico y M. Sierra (eds.), *Educación Matemática e Investigación*. Madrid: Síntesis.
- Martínez, A (2018). Formación Docente para una Educación Matemática Especialmente Inclusiva. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Martínez Bonafé, J (1988). El estudio de casos en la investigación educativa. Investigación en la escuela, N°6, 1988, disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59162/EI%20estudio%20de%20caso%20en%20la%20investigaci%c3%b3n%20educativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Spinak, E (1996). Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría. UNESCO CII/II



ISBN: 978-980-7839-02-0



Dinâmica dos grupos de pesquisa: um estudo do GHEMAT-SC

Dynamics of research groups: a study by GHEMAT-SC

Yohana Taise Hoffmann¹

Universidade Federal de Santa Catarina

David Antonio da Costa²

Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

Nesta comunicação temos como objetivo apresentar a dinâmica dos grupos de pesquisas, em particular, o Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática - Santa Catarina (GHEMAT-SC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Temos como referencial teórico a perspectiva sociológica de Pierre Bourdieu (1930 - 2002) e a ativação das ferramentas conceituais de campo e capital científico. Utilizamos para as análises as informações junto às bases de dados: Currículo Lattes e o Diretório dos grupos de pesquisas do CNPq, assim como, dois softwares que auxiliam na visualização dos dados, a saber: Gephi e o IRaMuTeQ. Ao observar a estrutura e a distribuição dos agentes do GHEMAT-SC, podemos notar a dinâmica das relações no grupo, uma busca pelo reconhecimento e um aumento do capital científico e simbólico. Assim, o grupo está em crescimento ao longo dos anos, ampliando a troca científica entre os agentes, trabalhando de modo coletivo. Outro fator, é o alinhamento com a perspectiva teórica-metodológica das pesquisas a partir da História Cultural e da Cultura Escolar, possuindo como *locus* o estado de Santa Catarina, o ensino primário e o ensino de aritmética em diferentes recortes temporais e fontes de análises, desde documentos normativos, livros didáticos, revistas e manuais pedagógicos e cadernos escolares.

Palavras-chave: Campo científico. Grupo de pesquisa. História da educação matemática. Humanidades digitais.

ABSTRACT

The main aim of this paper is to present the dynamics of research groups, in particular, of the Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática – Santa Catarina (GHEMAT-SC) coordinated at the Federal University of Santa Catarina (UFSC). Our theoretical background is based on the sociological perspective of Pierre Bourdieu (1930-2002) and the activation of conceptual field tools and scientific capital. All analyses are performed based on available information in the Currículo Lattes and the Research Group Directory from CNPq, and Gephi and IRaMuTeQ software were used in order to provide the visualisation of the data. Observing both structure and distribution of the agents of GHEMAT-SC, we may note the relationship dynamics in the group, a search for recognition and an increase in scientific and symbolic capital. Hence, GHEMAT is growing over the years, expanding the scientific exchange among agents, working collectively. Another aspect is the alignment with the theoretical-methodological perspective of all research from Cultural History and School Culture, with Santa Catarina State as the locus, primary school and teaching of arithmetic in different time frames and sources of analyses, from normative documents, textbooks, magazines and pedagogical manuals and school notebooks.

Keywords: Scientific field. Research group. History of Mathematics Education. Digital Humanities.

¹ Mestra em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica (UFSC), Campus Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: yohana.thc@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3590-315X>

² Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Docente do Departamento de Metodologia de Ensino na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: david.costa@ufsc.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4493-9207>

INTRODUÇÃO

Nesta comunicação temos como objetivo apresentar a dinâmica dos grupos de pesquisas, em particular, o Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática - Santa Catarina (GHEMAT-SC)³ da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Temos como referencial teórico a perspectiva sociológica de Pierre Bourdieu (1930 - 2002) e a ativação das ferramentas conceituais de campo e capital científico. Para contribuir nas análises utilizamos dois *softwares* que auxiliam na visualização dos dados, a saber: Gephi e o IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires).

Inicialmente, cabe destacar que um grupo de pesquisa, segundo o Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): “é definido como um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou, eventualmente, duas lideranças” (DGP/CNPq, 2021). Assim como, possuem os seguintes aspectos: uma organização hierárquica pelo envolvimento profissional entre pesquisadores e estudantes, no qual os trabalhos são organizados em tornos de linhas de pesquisas.

Outra definição para grupo de pesquisa, é o termo de Comunidade de Prática criado por Etienne Wenger em conjunto com Jean Lave em 1991, o qual designa um grupo de pessoas que possuem o mesmo interesse, ou objetivo em comum, os integrantes participam de atividades e discussões em conjunto, aprendem um com o outro ao se ajudar, compartilhar informações, na troca de histórias, experiências, ferramentas, formas de resolução de problemas, e outros recursos que viabilizam a práticas compartilhadas (Rodrigues, Silva & Miskulin, 2017).

Apresentamos, de forma breve, o GHEMAT-SC, que foi criado no ano de 2017, possui como líderes os professores Dr. David Antonio da Costa e Dra. Iara Zimmer, a instituição que o grupo está vinculado é a UFSC, assim como é responsável pelo Repositório de Conteúdo Digital (RCD), em específico, a comunidade “História da Educação Matemática (l'Histoire de l'éducation mathématique)”⁴, sediado virtualmente na mesma instituição. O grupo realiza trabalhos coletivos com o Grupo Associado de

³ Para maiores informações disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2464392240898492>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

⁴ Para maiores informações disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

Estudos e Pesquisas Sobre História da Educação Matemática (GHEMAT Brasil)⁵, sendo o GHEMAT-SC uma ramificação desse grupo maior, alinhados com os projetos coletivos na linha de pesquisa em História da educação matemática (Hem).

ASPECTOS METODOLÓGICOS: HUMANIDADES DIGITAIS

A presente pesquisa situa-se no âmbito das humanidades digitais, entre o contexto das humanidades, segundo Oliveira e Martins (2017, p. 10): “Áreas que são estruturadas de certa forma em pesquisas abstratas, de cunho mais qualitativo, partindo da análise mais subjetiva do pesquisador” e o contexto digital, que “pode ser entendido como a base ou meio ferramental e relativamente metodológico que auxilia e intensifica as capacidades humanas de relacionamento, desenvolvimento, e apropriação das representações de sua realidade” (Oliveira e Martins, 2017, p. 11). Assim, de acordo com Oliveira e Martins (2017, p. 11), as humanidades digitais representam “um composto de outras áreas de estudo relativas ao meio digital e humano, que ao mesmo tempo que às engloba, às incrementa com um pensamento conjugado entre elas”.

Cabe mencionar que a pesquisa e o desenvolvimento científico a respeito de um determinado tema pode ser realizada de diferentes maneiras e procedimentos metodológicos. Adotamos para este trabalho algumas bases de dados de divulgação de produção científicas e ferramentas para as análises a partir de *softwares* que permitem o tratamento e a visualizações dos dados.

Utilizamos para as análises as informações junto às bases de dados: Currículo Lattes e o DGP/CNPq. A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do Brasil, sendo hoje adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do país. Por sua riqueza de informações e sua crescente confiabilidade e abrangência, se tornou elemento indispensável e compulsório à análise de mérito e competência dos pleitos de financiamentos na área de ciência e tecnologia (LATTES/CNPq, 2019).

O DGP/CNPq é um inventário dos grupos em atividade no Brasil. Os recursos humanos constituintes dos grupos, as linhas de pesquisa e os setores de atividade

⁵ Para maiores informações disponível em: < <https://www.ghemat-brasil.com.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

envolvidos, as especialidades do conhecimento, a produção científica, tecnológica e artística e os padrões de interação com o setor produtivo são algumas das informações contidas no Diretório. Os grupos estão vinculados a instituições de ensino superior, institutos de pesquisa etc. As informações individuais dos participantes dos grupos são extraídas dos seus Currículos Lattes (DGP/CNPq, 2019).

Os dados do GHEMAT-SC, foram coletados no DGP/CNPq e do Currículo Lattes dos pesquisadores e estudantes, em nível de doutorado. Como os dados nessas bases são alimentados pelos próprios agentes, ou seja, pelos pesquisadores e doutorandos, foram as informações que obtivemos no dia da coleta. Ademais, salientamos que os dados são públicos, não sendo necessárias autorizações para utilizar tais informações. A partir dessa base de dados, foi criada uma rede social no Gephi, um *software* de código aberto para elaborar gráficos e auxiliar nas análises de rede. O Gephi traz novas possibilidades para trabalhar com conjuntos de dados e produzir resultados visuais (Bastian, Heymann & Jacomy, 2009).

Para a realização das análises das produções do GHEMAT-SC, em particular, as pesquisas defendidas sob orientação do professor Dr. David Antonio da Costa, utilizamos o IRaMuTeQ, um *software* gratuito, sendo possível analisar um material escrito. O *software* transforma dados qualitativos em quantitativos, permite realizar análises lexicográficas, que identificam a quantidade de palavras, a frequência média, análises de especificidades, análise fatorial de correspondência (AFC), nuvem de palavras e entre outros recursos que contribuem com o pesquisador em suas análises.

Para a realização da pesquisa, seguimos as seguintes etapas:

- 1ª etapa: Consulta no DGP/CNPq, em particular o grupo GHEMAT-SC;
- 2ª etapa: Consulta no Currículo Lattes dos pesquisadores e doutorandos do GHEMAT-SC, com base na consulta realizada anteriormente;
- 3ª etapa: Criação da rede social dos pesquisadores e doutorandos do GHEMAT-SC pelo *software* Gephi, a partir da pontuação do Currículo Lattes;
- 4ª etapa: A partir dos resumos das pesquisas defendidas no GHEMAT-SC foi realizado com o auxílio do *software* IRaMuTeQ as análises estatísticas do corpus textual;
- 5ª etapa: Sistematização e descrição dos dados provenientes das visualizações dos *softwares* Gephi e IRaMuTeQ.

Assim, o presente trabalho dialoga com a “ligação entre a investigação em Humanidades e a incorporação de métodos e ferramentas das Tecnologias Digitais”

(Alves, 2016), fazendo parte das pesquisas em Humanidades Digitais. Ou seja, uma intersecção entre as perspectivas analíticas tradicionalmente conhecidas do campo das humanidades, com as novas possibilidades metodológicas e reflexivas advindas das possibilidades mediadas pelo digital.

GHEMAT-SC: ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DO ESPAÇO SOCIAL

Neste tópico iremos apresentar a estrutura e a distribuição do espaço social dos agentes do GHEMAT-SC, ativando as ferramentas conceituais de campo e capital científico segundo a teoria sociológica de Bourdieu (2001a, 2001b). Compreendemos o campo científico como um microcosmo social como os demais, o qual busca uma autoridade e autonomia científica. Assim, os grupos de pesquisas são constituintes de um campo científico, um espaço de troca científica, de lutas simbólicas e de reconhecimento tanto pelos pares quanto pelos concorrentes. Por capital científico, Bourdieu (2001b, p. 80) menciona:

O capital científico funciona como um capital simbólico de reconhecimento que vale, antes de mais, e por vezes exclusivamente, nos limites do campo (embora possa ser reconvertido noutras espécies de capital, principalmente econômico): o peso simbólico de um cientista tende a variar segundo o valor distintivo dos seus contributos e a *originalidade* que os pares concorrentes reconhecem ao seu contributo distintivo (grifo do autor).

Dessa forma, a posse de um determinado capital, aqui o capital científico, dá poder para os agentes e, como uma espécie de capital simbólico, pressupõe confiança “fundado no conhecimento e no reconhecimento” (Bourdieu, 2001b, p.53). Assim, os capitais são possíveis de mensurar, no caso particular do capital científico há inúmeras formas que podem ser utilizadas para aferir a medição, um exemplo é a Plataforma Lattes.

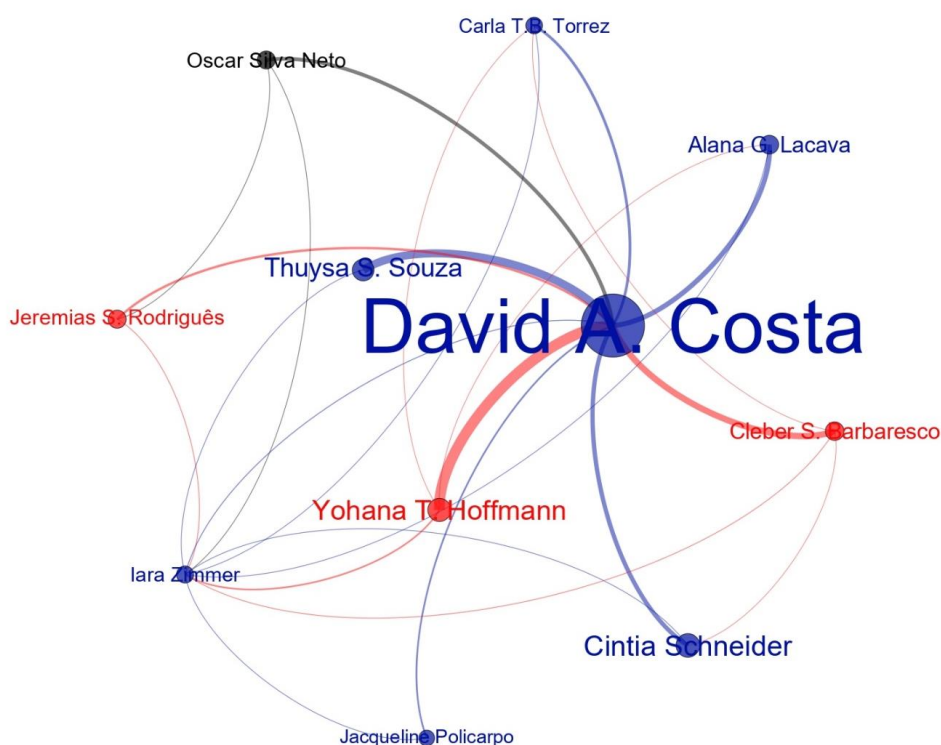
À vista disto, coletamos as informações dos pesquisadores e estudantes (nível de doutorado) do GHEMAT-SC tanto no DGP/CNPq quanto no Lattes, em dois momentos, o primeiro em 07 de julho de 2019, e o segundo em 21 de agosto de 2021, a fim de comparação. Em relação a produção científica foram considerados peso 2 para livro, peso 1 para artigo e capítulo de livro, peso 0.5 para trabalho completo, peso 0.2 para apresentação, peso 0.1 para resumo expandido e simples, 0.05 para jornal e outros, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 – Estrutura e distribuição do capital científico no GHEMAT-SC (2019).

| Status | Nome | Titulação | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Pontos ⁶ |
|--------|-----------------------|------------|----|---|---|---|----|---|----|----|---|---------------------|
| P | Alana G. Lacava | Mestre | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 | 0 | 6,4 |
| P | Carla T. B. Torrez | Mestre | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,1 |
| P | Cintia Schneider | Mestre | 4 | 0 | 0 | 0 | 21 | 1 | 13 | 2 | 3 | 16,45 |
| P | David A. Costa | Doutor | 40 | 7 | 9 | 0 | 45 | 5 | 3 | 55 | 1 | 97,35 |
| P | Iara Zimmer | Doutor | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 4 | 0 | 3,1 |
| P | Jacqueline Policarpo | Mestre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0,4 |
| P | Thuysa S. Souza | Doutorando | 5 | 0 | 2 | 1 | 9 | 0 | 1 | 4 | 0 | 12,45 |
| E | Cleber S. Barbaresco | Doutorando | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 5 | 0 | 5,9 |
| E | Jeremias S. Rodrigues | Doutorando | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 3 | 1 | 0 | 5 |
| E | Oscar Silva Neto | Doutorando | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4,8 |
| E | Yohana T. Hoffmann | Doutorando | 6 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 5 | 16 | 2 | 15,4 |

A partir desses dados, foi possível criar uma rede dos agentes no Gephi, o grupo estava composto por sete pesquisadores e quatro doutorandos. Dentre os agentes, o líder do grupo professor David A. Costa é o detentor de maior capital científico, seguido pela pesquisadora Cintia Schneider e a estudante Yohana T. Hoffmann. A Análise de Redes Sociais (ARS), utiliza a Teoria dos Grafos, ou seja, a “rede representa um par de grafos, e cada rede é representada por um nó, e cada aresta corresponde a uma ligação de pares” (Gonzales Aguilar *et al.*, 2017, p. 191).

Figura 1 – Rede dos agentes GHEMAT-SC (2019)



⁶ Adaptado da Portaria Normativa nº 154/2019/GR, de 09 de janeiro de 2019. Disponível em: <http://prodegesp.ufsc.br/files/2019/01/Portaria-154-2019-GR-Prof.-substituto.pdf>. Acesso em 07 jul. 2019. Legenda: 1: Artigo; 2: Livros; 3: Capítulo; 4: Jornal; 5: Trabalho Completo; 6: Resumo Expandido; 7: Resumo; 8: Apresentação; 9: Outras; P: Pesquisador; E: Estudante.

A Figura 1 representa as relações entre os pesquisadores (na cor azul) e os doutorandos (na cor vermelha), cabe destacar que todos os agentes estão conectados aos respectivos líderes do GHEMAT-SC. No entanto, o doutorando Oscar Silva Neto, na cor preta, na época da coleta dos dados, estava como pesquisador no Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GEPEM) do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) na linha de pesquisa que investiga a Hem, e que tinha como líder do grupo o doutorando Jeremias S. Rodriguês, por isso do destaque e da ligação entre os agentes.

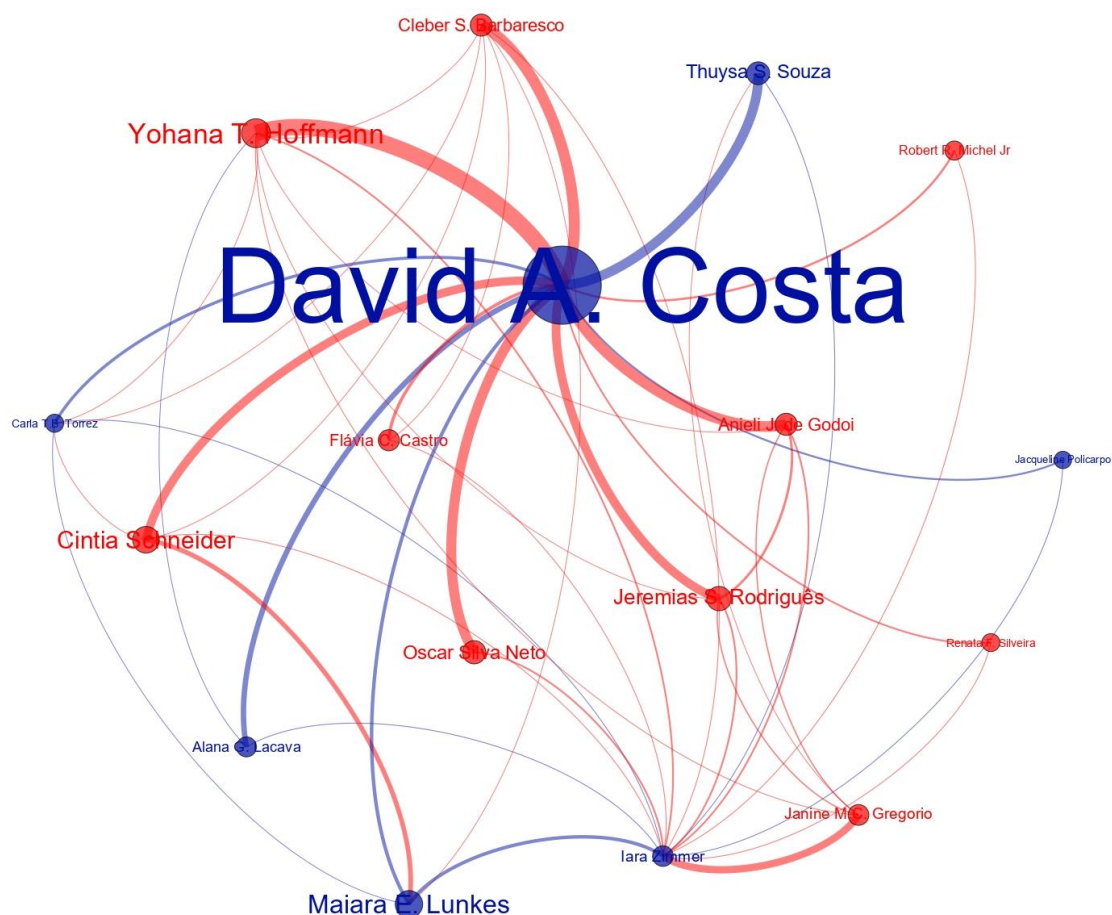
Dessa forma, se formos olhar atualmente o capital científico dos agentes do GHEMAT-SC, em particular os pesquisadores e os doutorandos, as pontuações e a configuração da rede já não serão mais as mesmas. O campo e os capitais são dinâmicos, isto é, os agentes por meio de estratégias, do espaço social de manobra, buscam conservar e/ou transformar a posição que ocupam na estrutura do campo, neste caso no grupo de pesquisa.

Quadro 2 – Estrutura e distribuição do capital científico no GHEMAT-SC (2021).

| Status | Nome | Titulação | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Pontos |
|--------|-------------------------|------------|----|---|----|---|----|---|----|----|---|--------|
| P | Alana G. Lacava | Mestre | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 | 0 | 6,4 |
| P | Carla T. B. Torrez | Mestre | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,1 |
| P | David A. Costa | Doutor | 71 | 8 | 10 | 0 | 55 | 6 | 5 | 65 | 4 | 138,8 |
| P | Iara Zimmer | Doutor | 4 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 5 | 0 | 7,9 |
| P | Jacqueline Policarpo | Mestre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0,4 |
| P | Maiara E. Lunkes | Doutorando | 4 | 0 | 2 | 0 | 16 | 5 | 21 | 33 | 2 | 23,3 |
| P | Thuysa S. Souza | Doutorando | 5 | 0 | 2 | 1 | 9 | 0 | 1 | 6 | 0 | 12,85 |
| E | Anieli J. Godoi | Doutorando | 7 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 2 | 6 | 0 | 11,1 |
| E | Cintia Schneider | Doutorando | 6 | 0 | 0 | 0 | 26 | 1 | 18 | 2 | 2 | 21,4 |
| E | Cleber S. Barbaresco | Doutorando | 5 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 | 5 | 7 | 1 | 10,95 |
| E | Flávia C. Castro | Doutorando | 2 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | 0 | 8,9 |
| E | Janine M. C. Gregório | Doutorando | 6 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8,1 |
| E | Jeremias S. Rodriguês | Doutorando | 9 | 0 | 1 | 0 | 10 | 2 | 4 | 3 | 0 | 16,2 |
| E | Oscar Silva Neto | Doutorando | 8 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 6 | 0 | 13,7 |
| E | Renata F. Silveira | Doutorando | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1,7 |
| E | Robert R. Michel Junior | Doutorando | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 11 | 0 | 4,3 |
| E | Yohana T. Hoffmann | Doutorando | 12 | 0 | 3 | 0 | 11 | 4 | 5 | 26 | 1 | 26,65 |

No Quadro 2 podemos observar que o GHEMAT-SC aumentou o número de integrantes com o passar dos anos, contamos com sete pesquisadores e 10 doutorandos. Com a maior pontuação, ou neste caso, com capital científico continua o líder do grupo professor David A. Costa, seguido da doutoranda Yohana T. Hoffmann e da pesquisadora Maiara E. Lunkes. Podemos notar que a pesquisadora Cintia Schneider está atualmente na posição de estudante. Sendo assim, há uma dinâmica nas posições dentro da estrutura do grupo de pesquisa. A rede das relações entre os agentes do grupo ocorre da seguinte maneira, conforme Figura 2.

Figura 2 – Rede dos agentes GHEMAT-SC (2021)



Na Figura 2 podemos notar mais ligações entre os agentes do grupo, por exemplo, Yohana T. Hoffmann além das ligações com os líderes, no qual podemos observar uma forte relação de produção científica com o professor David A. Costa, há com demais agentes como: as pesquisadoras Alana G. Lacava e Carla T. B. Torrez, e os estudantes Anieli J. Godoi, Cleber S. Barbaresco, Janine M. C. Gregório e Jeremias S. Rodriguês. O doutorando Cleber S. Barbaresco também possui várias ligações com os agentes do grupo, além dos líderes e com a Yohana T. Hoffmann, mencionado anteriormente, possuem ligação com: as pesquisadoras Carla T. B. Torrez, Maiara E. Lunkes, e as doutorandas Cintia Schneider e Flávia C. Castro. Outras relações que podemos observar a troca científica ocorre entre a pesquisadora Maiara E. Lunkes e a estudante Cintia Schneider, assim como, os estudantes Anieli J. Godoi e Jeremias S. Rodriguês.

Na troca científica, o cientista dá um “contributo” que lhe é reconhecido por actos de reconhecimento público tais como, nomeadamente, a referência como citação das fontes do conhecimento utilizado. Significa que o capital científico é produto do reconhecimento dos concorrentes (um acto de reconhecimento que dá tanto mais capital quanto mais reconhecido é aquele que o realiza, portanto, mais autónomo e mais dotado de capital) (Bourdieu, 2001b, p. 80).

Associado a troca científica entre os integrantes do GHEMAT-SC, podemos relacionar com a teoria de Comunidades de Prática de Etienne Wenger, o qual está relacionada à teoria de aprendizagem como uma dimensão da prática social. Uma Comunidade de Prática possui três elementos que mantêm a comunidade ativa, a saber: domínio, atuação em comunidade e prática. Segundo Rodrigues, Silva & Miskulin (2017, p. 22-23):

a formação de uma comunidade se processa por meio do engajamento mútuo em um empreendimento conjunto, no qual seus membros compartilham um repertório de ações comuns (rotinas, procedimentos, artefatos, vocabulário, entre outros). Nas Comunidades de Prática, as pessoas são ligadas umas às outras pelo envolvimento concreto em atividades ou práticas comuns, engajadas mutuamente num empreendimento coletivo, orientadas por um senso de propósito comum

Cabe destacar, que o GEPEM/IFSC está atualmente desativado, por isso, não foi colocado em destaque o doutorando Oscar Silva Neto, como na Figura 1. Para Bourdieu (2001b, p. 81), a posição que o agente ocupa no espaço social, no campo científico, está relacionada ao seu capital simbólico:

A posição ocupada por um agente particular na estrutura da distribuição desse capital, tal como é entendida pelos agentes dotados da capacidade de perceber e avaliar, é um dos princípios do capital simbólico que é atribuído a esse agente, na medida em que ela contribui para determinar o seu valor distintivo, a sua raridade, e que está geralmente ligada à sua contribuição para os progressos da investigação, ao seu contributo e ao seu valor distintivo.

Dessa forma, podemos olhar para o interior do GHEMAT-SC, a fim de compreender as estratégias dos agentes. Assim, selecionamos as pesquisas defendidas que foram desenvolvidas no grupo sob orientação do professor David A. Costa.

Quadro 3 – GHEMAT-SC: Pesquisas defendidas

| Ano | Defesas | Título | Autor |
|------|-------------|--|----------------------------------|
| 2020 | Dissertação | A aritmética em tempos de Matemática Moderna: registros em cadernos escolares do ensino primário (1950-1970). | Anieli Joana Godoi |
| 2020 | Dissertação | Matemática para ensinar: análise de manuais pedagógicos publicados no Brasil nos anos de 1950 a 1980 | Janine Marques da Costa Gregório |
| 2019 | Dissertação | Saberes a ensinar aritmética na Escola de Aprendizizes Artífices (1909-1937) lidos nos documentos normativos e livros didáticos. | Cleber Schaefer Barbaresco |
| 2019 | Dissertação | Saberes para ensinar aritmética mobilizados nas práticas do/de ensino na formação dos professores primários em Santa Catarina: 1892 a 1950 | Maiara Elis Lunkes |
| 2018 | Dissertação | A matemática na formação do professor primário nos Institutos de Educação de Santa Catarina na década de 1930 | Carla Terezinha Botelho Torrez |
| 2017 | Dissertação | Os jogos para o ensino de aritmética em manuais pedagógicos de 1930-1960 no Brasil. | Cintia Schneider |

| | | | |
|------|-------------|---|-------------------------------|
| 2017 | Dissertação | As diferentes abordagens da prova dos nove presentes em livros didáticos de aritmética (1890-1970) | Alana Godoy Lacava |
| 2017 | Dissertação | Os saberes matemáticos nas reformas educacionais do ensino primário em Santa Catarina (início do século XX) | Yohana Taise Hoffmann |
| 2016 | Dissertação | Orientações para o ensino de aritmética no curso complementar Jerônimo Coelho em Laguna - Santa Catarina (1911-1947) | Jacqueline Policarpo de Limas |
| 2016 | Dissertação | Entre o Ensino Ativo e a Escola Ativa: os métodos de ensino de aritmética nos Grupos Escolares catarinenses (1910-1946) | Thuysa Schlichting de Souza |
| 2015 | TCC | Metodologia para o ensino de fração no ensino primário presentes nas revistas pedagógicas do estado do Rio Grande do Sul | Anieli Joana Godoi |
| 2015 | TCC | Análise de artigo da Revista de Educação de Santa Catarina, 1937: uma contribuição para a história da metodologia de ensino de aritmética | Janine Marques da Costa |

Observamos uma regularidade entre os agentes, os TCCs defendidos são do curso de Licenciatura Matemática e as Dissertações foram desenvolvidas no Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Tal como é possível verificar a filiação sob a mesma orientação, passando da graduação para a pós-graduação, nível mestrado e depois no doutorado, como no caso das doutorandas Anieli J. Godoi e Janine M. C. Gregório, assim como, podemos observar que alguns dos agentes do GHEMAT-SC que defenderam o mestrado seguiram para o doutorado sob a mesma orientação do professor David A. Costa, como: Cintia Schneider, Cleber S. Barbaresco e Yohana T. Hoffmann. Portanto, os agentes do GHEMAT-SC, especialmente, os estudantes com o passar dos anos realizam formações, capacitações, produções científicas para aumentar o capital científico, bem como o reconhecimento tanto pelos pares quanto pelos concorrentes.

Para verificar a temática das pesquisas defendidas pelo grupo, usamos como pré-análise o IRaMuTeQ, o qual também contribui para a visualização dos dados. A partir dos 12 resumos (dois TCCs e 10 dissertações), referente ao Quadro 3, utilizamos para a visualização a nuvem de palavras, em razão de agrupar e organizar as palavras pela frequência.

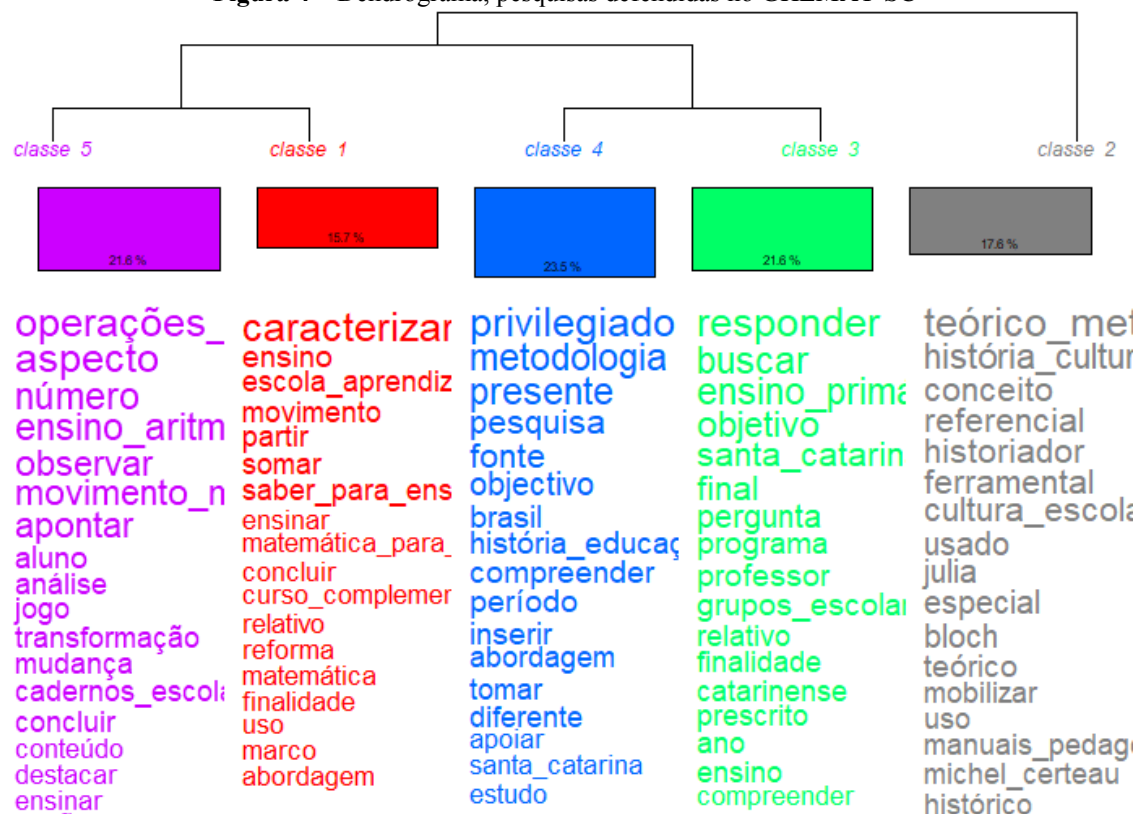
Figura 3 – Nuvem de palavras, pesquisas defendidas no GHEMAT-SC



Na Figura 3, proveniente dos resumos, podemos observar que as palavras de maior frequência são: pesquisa (27), ensino (24), ensino primário (19), ensino aritmética (18), santa catarina (17), fonte (12), com frequência 11, as palavras: estudo e aritmética; teórico_metológico e análise possuem frequência 10; com frequência nove, as palavras: objetivo, formação_professores, apoiar; com frequência oito, as palavras: presente, período, partir, história_educação_matemática, grupos_escolares, conceito, catarinense

Para auxiliar na compreensão da análise das pesquisas defendidas no GHEMAT-SC, utilizamos outro recurso disponível do *software*, a análise de Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que apresenta de forma visual como a divisão do *corpus textual* em classes ocorre e como estas classes se relacionam.

Figura 4 – Dendrograma, pesquisas defendidas no GHEMAT-SC



Na análise de CHD foi gerado um dendrograma com cinco classes (Figura 4). A partir desse dado, é possível começar a traçar interpretações acerca das formações de cada classe. Quanto mais no topo da lista e maior o tamanho da palavra, maior influência na classe. Tendo isso à vista, verifica-se que a classe 4, que constitui 23,5% do nosso *corpus textual*, tem como tema central a questão da metodologia da pesquisa, as fontes e o *locus*, isto é, as pesquisas compreendem a Hem, em particular, no estado de Santa Catarina.

As segundas maiores classes são: a classe 5 e classe 3, correspondendo a 21,6%. Na classe 5 podemos observar os aspectos relacionados ao conteúdo de matemática, por exemplo: operações fundamentais, número e ensino de aritmética, e o recorte temporal do movimento da matemática moderna – compreendem as pesquisas defendidas no âmbito do mestrado de Alana Godoy Lacava, Anieli Joana Godoi e Cintia Schneider. Já na classe 3 as pesquisas compreendem o ensino primário em Santa Catarina, em particular, em tempos dos Grupos Escolares, tendo as pesquisas de Maiara Elis Lunkes, Thuysa Schlichting de Souza e Yohana Taise Hoffmann relacionadas a esta classe. Correspondendo a 15,7%, está a classe 1, o qual podemos observar as expressões saber para ensinar e matemática para ensinar, assim como, escola de aprendizes e artífices, as pesquisas associadas a esta classe são da Cleber Schaefer Barbaresco e Janine Marques da Costa Gregório, em nível de mestrado.

Certificando o apresentado pelo IRaMuTeQ, os autores Hoffmann, Costa & Zimmer (2018, p. 183, grifos dos autores), mencionam que:

As dissertações de Souza (2016), Limas (2016), Hoffmann (2017), Lacava (2017) e Schneider (2017) dialogaram tanto com o projeto de pesquisa do GHEMAT Brasil, *A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: a Aritmética, a Geometria e o Desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970*, assim como, com o projeto de pesquisa *História das metodologias de ensino de matemática nas escolas primárias de Santa Catarina, lidas nos documentos oficiais e nos livros didáticos de aritmética, 1911-1970*, implementado no ano de 2013 e concluído em 2016. Este projeto teve por objetivo investigar historicamente as metodologias de ensino de matemática no ensino primário em Santa Catarina, o recorte temporal relaciona-se com a implantação dos Grupos Escolares em Santa Catarina, em 1911, e sua posterior extinção em 1970. Privilegiou como fontes de pesquisa documentos normativos, relatórios e legislação do ensino, livros didáticos, papéis contidos nos arquivos escolares e materiais produzidos por cotidianos passados como: cadernos de alunos, provas e exames, relatórios de inspeção, dentre outros.

A partir dos dados do *software*, podemos verificar que as pesquisas investigaram o ensino primário em relação ao conteúdo de aritmética em tempos de grupos escolares. No entanto, a pesquisa de Cleber Schaefer Barbaresco investigou as Escolas de aprendizes e artífices, a pesquisa da Jacqueline Policarpo de Limas o Curso Complementar, e as pesquisas de Carla Terezinha Botelho Torrez e Maiara Elis Lunkes os Institutos de Educação.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao observar a estrutura e a distribuição dos agentes do GHEMAT-SC, podemos notar a dinâmica das relações no grupo, uma busca pelo reconhecimento e um aumento do capital científico e simbólico. Assim, o grupo está em crescimento ao longo dos anos, ampliando a troca científica entre os agentes, trabalhando de modo coletivo.

Outro fator, é o alinhamento com a perspectiva teórica-metodológica das pesquisas a partir da História Cultural e da Cultura Escolar, possuindo como *locus* o estado de Santa Catarina, o ensino primário e o ensino de aritmética em diferentes recortes temporais e fontes de análises, desde documentos normativos, livros didáticos, revistas e manuais pedagógicos e cadernos escolares.

No entanto, evidencia-se a importância da continuação e aprofundamento da pesquisa para salientar os contributos dos agentes do GHEMAT-SC, relacionado as suas contribuições teóricas, conceituais, práticas e metodológicas tanto para essa Comunidade de Prática quanto para o estudos do campo da História da educação matemática no Brasil.

AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece o apoio desta pesquisa dado pelas seguintes agências de fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

REFERÊNCIAS

- Alves, D. (2016). As Humanidades Digitais como uma comunidade de práticas dentro do formalismo acadêmico: dos exemplos internacionais ao caso português. *Ler História* [Online], 69 | 2016, posto online no dia 21 março 2017, consultado no dia 22 outubro 2018. Disponível em: <http://journals.openedition.org/lerhistoria/2496>; DOI: 10.4000/lerhistoria.2496
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). *Gephi*, an open source graph visualization and manipulation software.
- Bourdieu, P. (2001a). *Meditações pascalianas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Bourdieu, P. (2001b). *Para uma sociologia da ciência*. Lisboa: ed. 70.
- DGP. Diretório de Grupos de Pesquisa. CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *G01. O que é um grupo de pesquisa? Como saber se as atividades desenvolvidas por um conjunto de pesquisadores constituem um grupo de pesquisa?* Disponível em: http://lattes.cnpq.br/web/dgp/faq?p_p_id=54_INSTANCE_39Zlb9kA3d0e&_54_INSTANCE_39Zlb9kA3d0e_struts_action=%2Fwiki_display%2Fview&_54_INSTANCE_39Zlb9kA3d0e_nodeName=Main&_54_INSTANCE_39Zlb9kA3d0e_title=G01.+O+que+%C3%A9+20um+grupo+de+pesquisa%3F+Como+saber+se+as+atividades+desenvolvidas+por+um+conjunto+de+pesquisadores+constituem+um+grupo+de+pesquisa%3F. Acesso em: 28 ago. 2021.
- DGP. Diretório de Grupos de Pesquisa. CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *O que é*. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/o-que-e/>. Acesso em: 19 out. 2019.
- Gonzales Aguilar, A., Pinto, A. L., Semeler, A. R., & Soares, A. P. A. (2017). *Visualização de dados, informação e conhecimento*. 1. ed. Florianópolis: Editora UFSC, v. 1. 211p.
- Hoffmann, Y. T., Costa, D. A. & Zimmer, I. (2018). GHEMAT-SC: Constituição, perspectiva e novos horizontes. In: José Francisco Custódio; David Antonio da Costa; Cláudia Regina Flores; Regina Célia Grandó. (Org.). *Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT): Contribuições para Pesquisa e Ensino*. 1ed.São Paulo: Livraria da Física, v. 1, 169-189.
- LATTES. CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Sobre a plataforma Lattes*. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/>. Acesso em: 19 out. 2019.

Oliveira, L. F. R.; Martins, D. L. O Estado da Arte em Pesquisas Sobre Humanidades Digitais no Brasil. *Pracs: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP*, v. 10, p. 09-20, 2017.

Rodrigues, M. U.; Silva, L. D. & Miskulin, R. G. S. Conceito de Comunidade de Prática: um olhar para as pesquisas na área da Educação e Ensino no Brasil. *Revista de Educação Matemática*, v. 14, p. 16-33, 2017.



ISBN: 978-980-7839-02-0



O PNLD E O SABER PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA, 1985-2000

PNLD AND THE PROFESSIONAL KNOWLEDGE OF THE TEACHER TEACHING MATHEMATICS, 1985-2000

Eliana Almeida Reis Rocha ¹

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo compreender as propostas de mudança no saber profissional do professor que ensina matemática, por meio da análise das diretrizes elaboradas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), pois quer saber como elas foram apropriadas por livros didáticos de matemática para os primeiros anos escolares. Na perspectiva de autores como Hofstetter e Schneuwly e Valente (2017) Valente (2008), faz-se necessário um estudo acerca das discussões sobre os saberes matemáticos e sua constituição, na tentativa de buscar compreender como se deram as apropriações por parte dos agentes envolvidos nas aprovações das leis que regiam o ensino de 1985 até o ano 2000. Além disso, observar os movimentos que antecederam suas aprovações e as implicações no campo educacional matemático é importante para compreender quais apropriações foram concebidas com base nas diretrizes estabelecidas para a aprovação do decreto do PNLD, com o objetivo de realizar análises das diretrizes orientadoras vindas do PNLD para a reconstrução, modificação dos livros didáticos.

Palavras-chave: Livro Didático. Saber Profissional. Matemática. Séries Iniciais.

ABSTRACT

This research aims to understand the proposals for change in the professional knowledge of the teacher who teaches mathematics, through the analysis of the directives elaborated by the National Textbook Program (PNLD), as it wants to know how they were appropriated by mathematics textbooks for the early school years. From the perspective of authors such as Hofstetter and Schneuwly and Valente (2017) Valente (2008), it is necessary to study the discussions on mathematical knowledge and its constitution, in an attempt to understand how the appropriations by the agents involved took place. in the approval of the laws that governed education from 1985 to the year 2000. Furthermore, observing the movements that preceded their approval and the implications in the mathematical educational field is important to understand which appropriations were conceived based on the directives established for the approval of the decree of the PNLD, with the objective of carrying out analyzes of the guiding directives coming from the PNLD for the reconstruction, modification of textbooks.

Keywords: Textbook. Professional knowledge. Mathematics. Initial Series.

¹ Mestranda em Educação pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Ensino Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). <https://orcid.org/0000-0003-1089-4661>. Endereço para correspondência: Rua Mário Seixas, 255, Bloco 20, casa 06, Candeias, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45029-054. E-mail: elianaalmeidareisrocha@gmail.com

CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA MATEMÁTICA NO PNLD

Este texto tem o intuito de apresentar os estudos iniciais acerca do tema “O PNLD e as propostas de alteração do saber profissional do professor que ensina matemática, 1985-2000”, com base em estudos do projeto do grupo de pesquisa GHEMAT intitulado: A MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: processos dinâmicos de produção de um saber profissional, 1890-1990, coordenado pelo professor Dr. Wagner Rodrigue Valente, iniciado no ano de 2017. O projeto tem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) como sua agência financiadora, e agrega as pesquisas desenvolvidas coletivamente com as produções de pesquisadores para o construto de uma base teórico-metodológica embasados nas leituras do grupo ERHISE (Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação) da Universidade de Genebra.

As pesquisas desenvolvidas estão sendo ampliadas em cooperação com estudos recentes sobre a formação de professores e os saberes objetivados e sistematizados, transformando-se em saberes institucionalizado posteriormente, que são apresentados por Hofstetter e Valente (2017) e por Hofstetter e Schneuwly (2017). Tomando-se por base esse estudo, levanta-se a hipótese de que esse movimento pode ter modificado o saber profissional dos professores que ensinam matemática nos primeiros anos escolares no período de 1890 a 1990. Esse projeto temático está compreendido por recortes que trazem as discussões sobre os saberes: experts, processos da matemática a ensinar e para ensinar a matemática ensinada. As temáticas específicas tratadas no projeto maior são apresentadas em eixos temáticos contendo subprojetos que servem de base prática para análise dos saberes apresentados como: saberes a ensinar e saberes para ensinar Matemática.

O projeto de pesquisa, aqui apresentado, versa sobre a análise das propostas de mudança no saber profissional do professor que ensina matemática, por meio das diretrizes definidas pelo PNLD aos livros didáticos destinados aos anos iniciais escolares. No Programa Nacional do Livro Didático está integrado às questões apresentadas no projeto temático como um elemento do subprojeto do eixo 1. A - Os experts e o processo de produção dos saberes profissionais do professor que ensina matemática 1890-1990, que apresenta a interrogação sobre o papel dos experts na elaboração dos saberes profissionais do professor que ensina matemática. Motivados pelas mudanças no processo histórico, social e profissional dos professores, os

envolvidos na criação do PNLD, realizam um novo direcionamento da formação dos saberes dos professores de matemática dos anos iniciais, por meio de livros didáticos.

Com base na revisão de literatura e análise das fontes, como: projetos de leis de ensino elaboradas e aprovadas pelo Ministério da Educação, guias e livros didáticos de matemática, revistas, jornais e vídeos relacionados ao processo de instrução do PNLD e levantamento, será possível a identificação da profissionalização desses professores que estavam diretamente envolvidos na construção das tratativas a respeito da aprovação dos livros de matemática dos anos iniciais. Para essa construção, estamos a analisar inicialmente a exposição de motivos institucionalmente apresentados para discussão e, posteriormente, votação do projeto de lei PNLD para sua aprovação. Essa análise poderá direcionar de maneira implícita ou explícita as indicações de mudança do saber profissional do professor de matemática dos anos iniciais, ficando o questionamento sobre as possibilidades de encontrar os conteúdos mais amplos das discussões dos diferentes atores representantes das instituições participantes desse processo.

Diante do exposto, as perguntas a serem respondidas na atividade de pesquisa são: Quais as diretivas traçadas pelo governo da época que coadunavam com as sugestões ou pressões dos agentes envolvidos nesse processo de indicação do projeto de lei? Como ocorreram as deliberações estabelecidas com base nas discussões realizadas pela comissão destinada a avaliar e como seus membros demarcaram seus pensamentos na elaboração do PNLD a respeito do ensino da Matemática para as séries iniciais? Quais foram as instituições, professores, intelectuais e representação pública que argumentavam sobre as diretrizes e seus argumentos apresentados na defesa das suas propostas? Quais as intenções em relação à mudança do saber estabelecidas pela comissão instituída para discutir as alterações e suas consequências no processo formativo do professor de matemática? Essas são as perguntas basilares dessa pesquisa, com intuito de realizar a construção da narrativa apresentada a partir do objeto de pesquisa, com base nas percepções dessas mudanças no campo educacional.

A TRAJETÓRIA DA CONSTRUÇÃO DO SABER MATEMÁTICO NAS SÉRIES INICIAIS

Entre os anos de 1950 e 1970, período da modernização do ensino, mais conhecido como Movimento da Matemática Moderna (MMM), teve como principais fundamentos, o cumprimento das metas e dos programas de ensino propostos pelos

idealizadores dos representantes que estavam à frente desse movimento. Os anos iniciais não tiveram muita inovação, apesar da proposta ser inserida com o objetivo da formação do professor, desde os primeiros anos escolares, para que houvesse essa transformação moderna no ensino. Como fracasso desse movimento, outras atenções foram dadas à profissionalização docente, abordam o termo sobre o processo de profissionalização docente levantando o questionamento sobre as instituições e apropriações mais “capazes de supervisionar e formar professores” (Hofslelter e Valente, 2017, p. 15). Outro ponto questionado pelos autores seria em relação aos “saberes de referência da profissão docente e as pessoas habilitadas a defini-los, produzi-los, divulga-los, transmiti-los”.

Essas questões são discutidas tanto no Brasil, quanto na Europa, por esse motivo intenta-se pesquisar sobre as diretrizes dadas pelo PNLD e suas apropriações nessas alterações do saber profissional do professor de Matemática dos anos iniciais. O aprofundamento do contexto histórico faz-se necessário por entender a necessidade de compreender as tensões existentes sobre os saberes profissionais, e como eles se concebem no campo específico da produção desses saberes.

O termo profissionalização é apresentado por Bourdoncle (2000) como, múltiplos dispositivos que são apresentados como distinção de forma e conjuntos de meios, onde, a forma é perceptível quando definidos os objetivos a serem alcançados. Os múltiplos usos da palavra profissionalização são descritos por formas e pelos elementos “facetas” úteis para que se chegue ao resultado.

A profissionalização do professor dos anos iniciais oferece instrumentos para que esses profissionais sejam caracterizados como experts, definidos por Bertini, Moraes e Valente (2017). As relações do saber que se estabelece entre o ensino e a formação, que se dá no âmbito universitário, são caracterizadas por um saber profissional. Esse saber pode ser apresentado por meio das exigências estabelecidas pela Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases (LDB), art. 96, que se refere à formação do professor. Autores como Gatti (2010) e Souza (1998) afirmam que a formação e o currículo não passam por campos separados das intenções socioculturais e políticas de uma época, mediante mobilizações que reuniam ações para tomar medidas impostas. Amparado nas concepções de mudanças no âmbito profissional, podemos traçar um panorama das leis que antecederam a articulação do PNLD.

Em 1930, por meio do Decreto-Lei nº 19.402, de 14 de novembro, é criada a Secretaria de Estado. Essa Secretaria foi denominada Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública, que na visão de Montovani (2009) apresenta como o

próximo passo, após a constituição de uma secretaria nacional de Educação criado pelo Estado, servindo de regulamentação da produção e distribuição de livros didáticos nas escolas em todo Brasil. A primeira lei que trata do livro didático no Brasil se deu em 1938, pelo Decreto-Lei nº 1.006, em 30 de dezembro do mesmo ano, montou-se a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), conselho este que era responsável pelo estabelecimento de condições necessárias para a adoção dos próprios. Telo (2019) apresenta a disputa e interesses de diversos setores da sociedade, em torno da sua aprovação e a pressão dos grupos predominantemente poderosos, com o intuito de traçar às diretrizes educacionais do período.

Esse campo de disputa é representado na área educacional, que nos convida a fazer o exercício de busca por vestígios dessas tensões, no que se refere ao campo profissional, com as ideias do autor, como um “Local de espaço relacional estruturado numa lógica científica de luta e poder campo, próprio de sua área em relação aos agentes e espaços específicos de seu campo afins.” (BORDIEU, 2001, p. 53).

Os agentes podem ser vistos como pesquisadores da história e demais campos científicos que procuram por uma verdade que lhe é própria. A esse exemplo, podemos citar os pesquisadores que examinam o papel da Educação que estão ou vão além da sala de aula.

“Só uma teoria global do espaço científico, como espaço científico, como espaço estruturado seguindo lógicas simultaneamente genéricas e específicas, permite compreender realmente um determinado ponto desse espaço, laboratório ou investigador particular” (BORDIEU 2001, p. 52).

Na concepção de representantes das comissões instituídas como representante dessa comissão, os principais agentes desse período que merecem destaque são: os professores Ary Norton de Murat Quintella, que foi convidado pelo ministro da Educação para participar de comissões e bancas composta para a análise do livro didático e Jacomo Stávale que inspiraram Osvaldo Sangiorgi mais tarde, Valente (2008). Lançando em 1960, sua coleção de Matemática Moderna e que também participou da comissão como escritor da Companhia Editora Nacional. Sua formação em Ciências Matemáticas, pela Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade de São Paulo (USP), serviu como base para a editoração dos seus livros. Além disso, foi professor da Escola Normal do Brás “Instituto Feminino de Educação Padre Anchieta”, em São Paulo.

No Governo Militar, em 1966, as fontes para o Desenvolvimento Internacional (USAID) serviam de base para o MEC. Essa Agência Norte-americana, USAID, servia

de base para a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), cujos membros coordenava as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. Esse acordo teve o intuito de garantir 51 milhões de livros no período de três anos. Nesse período, o ensino da matemática recebe instruções do movimento internacional propostas pelo MMM. Autores, como Sangiorgi, têm seu nome reconhecido na Companhia Nacional, conforme apresentado por Valente (2008). Sob a liderança do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática - GEEM, Sangiorgi inteira-se à comissão responsável pela autoria dos livros da Matemática Moderna.

Em 1971, a Lei 5692/1971, que aborda sobre a elaboração de novos currículos, pela primeira vez, foi integrada à Guia do Livro Didático - subordinado às opiniões conceituais discriminatórias. O Decreto-Lei nº 91.542, de 19 de agosto, mediante a criação do Programa Nacional do Livro didático (PNLD), estabelece a distribuição do livro didático para todas as escolas oficiais de 1º grau, por meio da FAE, das Secretarias de Educação, órgãos municipais e associações comunitárias, em 1985. Conforme apresentado por Niskier (1991), esses livros eram analisados por professores das Faculdades de Educação, ocupantes das cadeiras de didática específica.

O PNLD 1997 foi coordenado pela Secretaria do Ensino Fundamental (SEF) do MEC, e foi nomeado um coordenador para cada área do conhecimento – Ciências, Geografia, História, Língua Portuguesa e Matemática, e, segundo Montovani (2009), esses coordenadores selecionaram professores especialistas para serem os avaliadores. Essas equipes eram compostas por 25 pessoas especialistas na área do conhecimento em relação ao Ensino Fundamental, além disso, indicava-se que tivessem experiências acadêmicas.

O texto, citado anteriormente, apresenta um levantamento dos livros didáticos realizados pela própria autora nos anos iniciais dos inscritos no programa, em 1997, cuja tabela foi apresentada e dividida por categoria como: livros excluídos, recomendados, não recomendados ou recomendados com ressalvas. Esse processo era feito seguindo as instruções de um laudo técnico que apresentava os critérios e norteavam a avaliação das obras recomendadas pelos professores, que conforme apresentados, geraram conflitos entre o MEC e autores dessas obras. Em 1998, o processo avaliativo passa a ser realizado pelo FNDE, e não mais pela FAE. Sendo alterado alguns critérios de classificação que abordaremos durante a pesquisa.

Ao considerarmos o estudo realizado por Montovani (2009), na sua conclusão, a autora traz o seu olhar voltado para os cursos de formação de professores, entende que

os alunos ficam prejudicados, em razão dos livros serem apresentados como os melhores, porém não promovem a formação docente de forma geral. E conclui ainda que os livros mais bem avaliados são os considerados pelos professores e alunos como os mais difíceis. Além do mais, a pesquisadora considera que as questões como salário, infraestrutura e recursos didáticos, influenciam de forma direta na qualidade do ensino.

COMO ANALISAR O SABER DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA - FONTES E FATOS

O exercício de busca pelos documentos da pesquisa para identificação dos objetivos, aqui apresentados, nos coloca em jogo a questões social e cultural no momento que se concebe a formação desses agentes envolvidos no processo de construção e/ou modificação do saber que envolvem o período histórico. Segundo Borba e Valdemarin (2010), o pesquisador deve manter posicionamento social, dando a devida atenção ao processo caracterizado no texto como o ato de pesquisar os documentos. Ao analisar os pareceres elaborados por professores membros das comissões, em outro tempo histórico com outra formação é compreendido por meio da tarefa epistemológica.

A metodologia adotada neste trabalho se baseia nos elementos epistemológicos – propostas de construção do objeto histórico. Essa “questão epistemológica” é apresentada no processo de pesquisa, no exercício realizado para encontrar as fontes, com o intuito de buscar o objeto a ser conhecido, essa é a fase que passamos para que sejam identificadas as fontes. Na busca por conhecimento dos participantes da ação, que no caso da pesquisa aqui mencionada são os membros das comissões, nos coloca na reflexão do conhecimento do objeto a ser percebido - mudanças no saber profissional do professor ocasionado pelas mudanças propostas pelas comissões. A posição a ser tomada nos coloca no possível entendimento do campo profissional, tornando-se real “na condição de objeto do conhecimento historicamente constituído” que irão direcionar diretamente na formação de professores, reflexos na participação de transformações no campo científico apresentado no Nível Superior que trataremos em outro momento da pesquisa.

Considerando a relação definida por Bachelard (1996) como *via de mão dupla*, que coloca o ato de pesquisar como algo que está inserido de forma plena entre método, dúvida e objeto, lança-se a pergunta baseando-se nessa relação: a documentação e a experiência dos profissionais envolvidos nas comissões e suas intensões em relação às

mudanças dos saberes matemático. Sobre o objeto apresentado como as diretrizes pensadas para as mudanças do livro de Matemática das séries iniciais, nos apoiamos no texto de Valente (2008) que apresenta uma forma de olhar sobre a história do livro didático. Pensando nessa vertente de contribuição da discussão em Educação Matemática e como contribuição para essa área do conhecimento, interessa-nos saber a respeito das propostas inseridas pelas comissões implementando critérios de avaliação do PNLD que poderiam interferir no âmbito educacional de modo mais amplo:

A prática de analisar livros didáticos apenas e tão-somente focalizando seus conteúdos internos, que mencionamos ocorrer em pesquisas sobre educação matemática, é algo presente noutras áreas. No entanto, mais recentemente, as investigações têm ampliado esse restrito modo de considerar tais materiais (VALENTE, 2008. p.158).

Ao ser considerado como fonte de pesquisa, os materiais que estavam diretamente inseridos no processo de transformação do ensino brasileiro e como foram realizadas tais deliberações, por meio dessa análise, podemos traçar percepções dessas mudanças no campo educacional. Referendamo-nos, dessa maneira, a citação de Borba e Valdemarin (2010) para refletir sobre as atividades apresentadas no movimento de busca pelas fontes que serão ajustadas, conforme a necessidade. Esse ajuste é feito de forma que contemple os direcionamentos sugeridos pela orientação, uma vez que o processo construtivo pode ser possível de mudanças. A atividade de pesquisa necessita de um momento que além de um bom planejamento, previamente estabelecido, seja um processo crítico e reflexivo.

CAMINHOS DO SABER PROFISSIONAL NOS LIVROS DE MATEMÁTICA

A apresentação realizada nesse texto representa uma pequena parte das concepções que foram obtidas e percebidas com base nas fontes históricas que contempla essa pesquisa. O que é perceptível até o momento, foi a possível identificação das atividades governamentais em relação as questões envolvendo a Educação Matemática brasileira, uma vez que uma pequena parcela de profissionais que foram envolvidas nessa atividade, *membro das comissões*, muitas vezes não são citadas ou mencionadas em outros estudos que tratam do tema. Essa lacuna apresentada nos coloca em conflito com as propagandas, bem como nas atividades educacionais divulgadas como ações que trarão benefícios á sociedade.

A propaganda do Governo Militar, em 1966, a que apresenta a Agência Norte-americana para o USAID, que é bailadora para a criação da COLTED, passa por

mudança, sendo destituída anos posteriores. Nesse período, o ensino da matemática recebe instruções e se apropria do movimento internacional propostas pelo MMM.

A chamada pública do Plano Nacional do Livro Didático era feita por diversos líderes de ideologias diferentes para que a própria fosse composta pela comissão, segundo propagandas da época. Em um vídeo do Arquivo Nacional, cujo título apresentado como: “Um livro na mão: Comissão do Livro Técnico e Livro didático (1970)”, nele é apresentado a campanha do livro didático como “alimento”, fazendo uma alusão ao caminhão que carrega o alimento para todo o país, o mesmo que transporta o livro. Essa era a forma de apresentação da propaganda na perspectiva de cada região, conforme ordem citada no vídeo e apresentada no quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Bibliotecas brasileiras: Comissão do livro didático - COLTED

| Estados | Nome da biblioteca |
|---------------------|---|
| Acre | Biblioteca que se forma - Caixa Estante |
| Manaus no Rio Negro | COLTED |
| Belém do Pará | Comissão do livro técnico e do livro didático |
| Recife | Mais livros, mais alimentos |
| Bahia | O brasileiro ler |
| Goiás / Minas | O brasileiro escreve, o brasileiro avança |
| São Paulo / Paraná | O brasileiro se comunica |
| Rio Grande do Sul | Criar e manter bibliotecas na escola |

Fonte: INEP (1970); Vídeo – Biblioteca Nacional. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rseAUBXFXmo>

A propaganda cita a tiragem de obras técnicas e didáticas que estavam sendo distribuídas para todas as escolas públicas e particulares, de forma gratuita. Conforme apresentado na campanha nacional, realizada pela comissão, a distribuição do livro didático enfatizava que os professores seriam vistos como intermediário e orientador da biblioteca. Os próprios faziam cursos preparativos no Rio de Janeiro e levava as instruções para os demais profissionais.

Nas secretarias funcionavam as comissões estaduais do livro técnico e do livro didático, denominadas SELTEDS - ligadas entre as secretarias e a COLTED, criado pelo Decreto nº 68.728, de 11 de junho, de 1971, ficando responsável pela política dos livros técnicos e didáticos. Essas comissões propunham as soluções educacionais indicadas para as regiões e estados. Em 1971, a Lei 5692/1971 que aborda sobre a elaboração de novos currículos, pela primeira vez, foi integrada à Guia do Livro Didático. Livros que, para Niskier (1991), eram técnicos, cheios de conteúdos e não apresentavam explicações, sendo essas as queixas frequentes dos professores.

Nesse período, percebe-se uma grande movimentação em relação a mudanças promovidas em âmbito nacional, a preparação para uma nova forma de se conceber o ensino torna-se mais perceptível e perpassa pela mudança nos anos iniciais. O saber profissional do professor torna-se urgente e necessário quando as universidades começam lançar mão da criação de cursos de licenciaturas em Matemática, antes ofertados como Ciências (três mais um). No quadro 2, apresentamos a configuração cronológica das leis que regeram o ensino na década de 1990:

Quadro 2 – Leis educacionais aprovadas na década de 1990

| Tema basilar da Lei | Ano |
|--|------------|
| SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) | 1990 |
| Diretrizes políticas do Governo Federal no fomento aos programas de educação a distância | 1991 |
| A comissão especial para elaborar o Plano Decenal de Educação para Todos | 1993 |
| Criação da TV Escola. Protocolo celebrado entre o MEC, Ministério das Comunicações e a Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República. Criado o PMDE (Programa de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental). | 1995 |
| Medida Provisória nº 1784 | 1995 |
| Foram estabelecidos critérios para a aprovação do livro didáticos, sobre a proibição de expressar preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação, além de chamar atenção para o não cometimento de erros conceituais relativos à cada área. | 1996 |
| O processo avaliativo passa a ser realizado pelo FNDE, e não mais pela FAE. Sendo alterado alguns critérios de classificação que abordaremos em outros momentos da pesquisa. | 1998 |

Fonte: Site MEC (2021);

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ainda em fase inicial, a pesquisa já pode trazer reflexões com base nos documentos selecionados para análise. Essa percepção foi possível após leituras e busca pela construção do objeto em estudo, que são as diretrizes apresentadas pelas comissões, pensando nas mudanças de análise do livro de Matemática das séries iniciais. Como pensaram e a forma de concepção dessas mudanças no campo educacional? Essas questões poderão ser respondidas e refletidas ao analisarmos as questões sociais e políticas envolvendo esse tema de grande relevância para a Educação Matemática.

Um fato que chama atenção na pesquisa é sobre a edição da lei que em pouco mais de uma década, entre 1985 e 1997, ocorreram cinco edições do PNLN para alunos

do primeiro segmento, do Ensino Fundamental, cujos livros deveriam ser aprovados pelo governo. As análises desses livros eram feitas por meio de avaliações pedagógicas, que se iniciaram em 1996 e estava focada nos livros dos primeiros anos escolares.

REFERÊNCIAS

- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico*. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto Editora.
- Bertini, L. F.; Morais, R. S.; Valente, W. R. (2017). *A Matemática a ensinar e a matemática para ensinar – Novos estudos sobre a formação de professores*. São Paulo: L F Editorial.
- Bourdieu, P. (2001). *Para uma sociologia da ciência* Lisboa: Edições 70.
- Bourdoncle, Raymond. (2000) *Autour des mots: professionnalisation, formes et dispositifs*. *Recherche et Formation*, n. 35, p. 117-132.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF.
- Hofstetter, R., & Valente, W. R. (2017). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores*. 1 ed. São Paulo: Editora da Física.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). *Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação*. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (pp. 113-172, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Mantovani, K. P. (2019). *O programa nacional do livro didático – pnd: Impactos na qualidade do ensino público*. (Dissertação em geografia humana). Universidade de São Paulo. São Paulo. Recuperado de https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-24112009-152212/publico/katia_paulilo_mantovani.pdf
- Niskier, A. (1991). *S. O. S. educação: sugestões para a virada do século*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- Souza, R. F. (1998). *Templos de civilização. A implantação da escola primária graduada no estado de São Paulo (1890-1910)*. São Paulo: UNESP.
- Telo, R. M., & Schubring, G. (2018). *A Comissão Nacional do Livro Didático e a avaliação dos livros de matemática entre 1938 e 1969*. *Revista brasileira De História Da Educação*, 18, e014. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/42909>

Um livro na mão: Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (1970). *Arquivo Nacional*. (Vídeo) Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rseAUBXFXmo>

Valente, W. R. (2008). Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. *Zetetike*, 16(2). Recuperado de <https://doi.org/10.20396/zet.v16i30.8646894>

Valente, W. R. Bertini, L. F.; Morais, R. S. (2017). Novos aportes teórico-metodológicos sobre os saberes profissionais na formação de professores que ensinam matemática. *Acta Scientiae – Revista de ensino de ciências e matemática*. Canoas, RS: Ulbra, V.19 n.2 p.224-235 mar./abr. 2017b. <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2816/2299>



ISBN: 978-980-7839-02-0



DIÁLOGO SOBRE AS CONCEPÇÕES DO CÁLCULO MENTAL

DIALOGUE ON THE CONCEPTIONS OF MENTAL CALCULUS

Danilene Gullich Donin Berticelli¹

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina

Juliana Martendal Salla²

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina

RESUMO

Neste texto buscamos promover um diálogo entre diferentes autores de manuais pedagógicos que circularam na primeira metade do século XX em relação às concepções sobre o cálculo mental. Para apreender a concepção de cálculo mental, analisamos materiais produzidos por Leite (1927), Backheuser (1933, 1946), Aguayo (1935), Albuquerque (1951), cujas produções tiveram apropriação e circulação no período indicado. Nossa análise fundamenta-se na perspectiva da história cultural (Chartier, 1990), que busca identificar os modos como uma realidade social é pensada em diferentes lugares e momentos. A análise mostrou que a concepção de cálculo mental varia de acordo com o autor que o recomenda, perpassando por um entendimento que considerava o cálculo mental aquele realizado somente “de cabeça” para uma ideia que considerava que, qualquer cálculo realizado pode ser mental, inclusive aquele que utilizava o lápis e papel. Para além da concepção, os manuais trouxeram várias estratégias que podem ser utilizadas para estimular o cálculo mental, as quais são apresentadas e discutidas.

Palavras-chave: Cálculo Mental. Concepções. Estratégias.

ABSTRACT

In this text, we seek to promote a dialogue between different authors of pedagogical manuals that circulated in the first half of the 20th century in relation to conceptions about mental calculus. To apprehend the conception of mental calculation, we analyzed materials produced by Leite (1927), Backheuser (1933, 1946), Aguayo (1935), Albuquerque (1951), whose productions were appropriated and circulated in the indicated period. Our analysis is based on the perspective of cultural history (Chartier, 1990), which seeks to identify the ways in which a social reality is thought of in different places and moments. The analysis showed that the concept of mental calculation varies according to the author that considered mental calculation that performed only “in the head” to an idea that considered that any calculation performed can be mental, including the one who used pencil and paper. In addition to design, the manuals brought several strategies that can be used to stimulate mental calculation, which are presented and discussed.

Keywords: Mental Calculus. Conceptions. Strategies.

¹Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Docente da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Palotina, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Pioneiro, 2153, Palotina, Paraná, Brasil, CEP: 85950-000. E-mail: danilene@ufpr.br <https://orcid.org/0000-0003-3051-4750>

²Acadêmica em Licenciatura em Ciências Exatas - habilitação em matemática, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Palotina, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Elis Regina 764, ap. 09, Jardim Dallas, Palotina, Paraná, Brasil, CEP: 85950-000. E-mail: juliana.salla@ufpr.br <https://orcid.org/0000-0002-8567-3700>

1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo cálculo mental, desde sua presença na história educacional ou na vida cotidiana das pessoas, fez emergir diversos projetos de pesquisa e extensão nas nossas investigações. Um exemplo é o Projeto de Iniciação Científica intitulado Cálculo Mental em fontes documentais (1971-1980), que buscou olhar para livros didáticos em busca de vestígios sobre o cálculo mental. Outro projeto, no âmbito da extensão, está vigente e tem como objetivo aprimorar o cálculo mental no Ensino Fundamental I.

Nossa participação no Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática³ (GHEMAT BRASIL), nos levou a desenvolver mais pesquisas no âmbito histórico, buscando compreender o cálculo mental, sua presença nos programas, nos livros didáticos, em manuais pedagógicos, cadernos de alunos investigando as permanências e mudanças e ampliando nossos estudos sobre este tema.

Nesta caminhada, avançamos o período temporal, ao longo do século XX, adentrando ao século XXI buscando compreender as transformações no ensino do cálculo mental, pois notamos que as pesquisas sobre este tema ainda são escassas. Ao olharmos para as fontes, seja em livros didáticos, manuais pedagógicos, revistas ou documentos oficiais, notamos que as concepções dos autores que tratam do cálculo mental, nem sempre são unânimes, há convergências e divergências que podem estar relacionadas ao período histórico em que o cálculo mental é referenciado.

O presente texto tem por objetivo proporcionar um diálogo entre diferentes autores que fizeram referência ao cálculo mental, buscando compreender a concepção destes em relação ao cálculo mental. Nossa leitura se dá em uma perspectiva da História Cultural (Chartier, 1990), entendida como "um campo do saber que busca identificar os modos como uma realidade social é pensada em diferentes lugares e momentos". Buscando analisar as representações produzidas historicamente olhamos para manuais pedagógicos⁴ que circularam até meados do século XX e cujos saberes foram apropriados e mobilizados por professores que atuavam, dentre eles destacamos Leite (1927), Backheuser (1933, 1946), Aguayo (1935), Albuquerque (1951).

Considerando-os como fontes de pesquisa, olhamos para os manuais na busca de compreender aspectos relacionados à concepção do cálculo mental pelos autores. Para a análise, trouxemos ainda a concepção de cálculo mental presente nas diretrizes vigentes

³Site oficial do grupo em <https://www.ghemat-brasil.com/>.

⁴ Os manuais pedagógicos serviram como modos de apropriações que criaram redes de relações significativas (Valdemarin, 2010) e, de certa forma auxiliaram na divulgação das concepções pedagógicas, (Silva, 2016) de modo que por meio destes, as concepções eram colocadas em prática.

no período em que os manuais circularam. É um estudo inicial que deverá ser ampliado, ao avançarmos no período e nas fontes na continuidade das pesquisas.

2 CONCEPÇÕES SOBRE O CÁLCULO MENTAL

Pais e Freitas (2015, p. 117) dizem que “embora o ensino do cálculo mental tenha sido objeto de maior valorização, a partir de 1870, no contexto da expansão da oferta de instrução primária e popular, sua presença na instrução elementar, já ocorria cerca de três séculos antes”. Ao longo da história muitos pesquisadores⁵ recomendaram o cálculo mental, seja em livros pedagógicos ou em textos acadêmicos, pautados em concepções diversas. Há aqueles que o descrevem como sendo unicamente feito de forma mental, sem o uso de nenhum material concreto, como lápis e papel por exemplo, e há aqueles que consideram que o cálculo escrito também é mental, ou seja, que o uso desses materiais, não alteram as características dos cálculos feitos com a mente. Alguns autores ainda, o descrevem como aquele cálculo feito com estimativas, assim este poderia não ser exato, mas sim um cálculo aproximado, e há ainda aqueles que sugerem o uso de materiais manipuláveis como auxílio para estimular o cálculo mental.

As Bases Educativas para a organização da Escola Normal Secundária do Paraná (Costa, 1923) recomendavam que “Em toda a Matemática o professor fará trabalhar (...) o exercício mental correspondente a matéria dada no dia, será realizado pelos alunos guiados pelo professor em cada lição” (p.17). O que nos permite inferir que o cálculo mental era recomendado para as atividades nas aulas de matemática. Esta recomendação não nos permite afirmar que era de fato trabalhado, mas percebemos que havia uma preocupação com o desenvolvimento do exercício mental.

Leite (1927, p. 116) traz uma concepção sobre o cálculo mental quando trata da Aritmética Preparatória, especialmente no desenvolvimento de operações. Chama de “Método de Pausas e Cálculo Mental”. Para ele, na realização de todo e qualquer cálculo é necessário a máxima exatidão e máxima rapidez. Essa máxima rapidez do pensamento ou máxima rapidez de cálculo seria resultado do cálculo mental, obtido “mencionando unicamente os nomes dos números operados, ou somente o nome do primeiro deles, e o nome do resultado, com a supressão dos nomes dos números intermédios, substituindo-os por “pausas”, ou mencionando somente o nome do resultado” (p. 116). Ao suprimir

⁵ Backheuser (1933, 1946); Albuquerque (1951); Fontoura (1961); Beishuizen (1993); Thompson (1999); Threfall (2002); Humphreys e Parker (2019); Boaler (2020).

algumas palavras que poderiam gerar embaraço, obteria maior exatidão na realização do cálculo. Esse processo deveria ser empregado quando o aluno estivesse perfeitamente corrente em operar com o mínimo de palavras. Leite (1927) entende que

No cálculo oral, somente os nomes dos números são mencionados, no “cálculo mental” somente esses nomes são “pensados”, gastando-se assim o mínimo de tempo, ganhando-se conseqüentemente o máximo de rapidez e a máxima exatidão na realização do cálculo. (Leite, 1927, p. 116).

Observa-se que o autor, diferencia cálculo oral de cálculo mental, considerando o cálculo mental como aquele feito mentalmente, no menor tempo possível, prevalecendo a exatidão. Após o cálculo realizado mentalmente, realiza o cálculo oral, ou seja, fala sobre a operação realizada. A obra de Leite (1927) foi escrita com intenção de servir como um guia para o professor buscando remodelar o curso elementar de Aritmética.

A obra “A Aritmética na Escola Nova” de Everardo Backheuser (1933), possui um tópico específico que trata do Cálculo Mental, em que o autor considera o “cálculo mental como matéria muito aconselhável. Mais do que aconselhável – recomendada, exigível” (141). Segundo o autor, para o exercício de funções intelectuais, “todo cálculo aritmético é mental” (p. 141). Porém, adota a concepção que considera que somente exercícios feitos oralmente, “de cabeça” são considerados como cálculo mental (p. 141). O autor compreende que o *cálculo mental* e o *cálculo escrito* são ambos necessários, sendo que um auxilia o outro, se praticados de forma conveniente. Complementa que é fundamental que a criança exercite o cálculo escrito, não somente quando os cálculos se tornam mais complicados, mas com exemplos práticos, utilizando lápis. Porém, consideram que na “na vida prática, na vida de todos os dias, é ainda mais necessário o cálculo mental” (p. 142). Backheuser fundamenta-se na psicologia para justificar a necessidade de equilíbrio entre o cálculo escrito e o cálculo mental, tendo em vista de que os alunos aprendem de acordo com suas habilidades. Os visuais necessitam ver a conta escrita, os auditivos necessitam ouvir os números enunciados, enquanto os motores, necessitam escrever os algarismos. Considera que o uso do lápis é útil para o preparo do cálculo mental, especialmente quando a criança apresentar dificuldade de operar mentalmente, pode representar a operação, com esforço e atenção, acaba conservando-a de cor, ou seja, memorizando. Complementa que o cálculo mental auxilia o escrito, pois toda vez que a operação entre números dígitos não está “fresca” na memória, o trabalho escrito é lento, entorpecido, cheio de escolhas (p. 142).

Backheuser (1933) sugere que o trabalho de cálculo mental seja realizado em grupo, perguntando-se a cada aluno, pois com isso, o outros têm um ligeiro descanso, considerado indispensável a eficiência do exercício, que seria inibitivo se contínuo (p. 143). O autor entende que o objetivo do cálculo mental é segurança e rapidez na operação, “A certeza sobreleva a rapidez, mas a rapidez é indispensável” (p. 143). A marcha pedagógica no treino do cálculo mental é: 1) segurança, certeza, exatidão; conseguida por 2) rapidez. É uma marcha completamente análoga a que se usa na metodologia da leitura. “Ler depressa e mal, tropeçando, é pior que devagar e bem, mas o ótimo é ler bem e depressa” (p. 143).

Na recomendação, sugere que os exercícios de cálculo mental podem ser abstratos e concretos, sendo que os abstratos preparam os concretos. Os concretos são pequenos problemas cuja resolução não necessite do emprego de lápis e papel. O treino destes exercícios deveria seguir de modo a, 1) somente iniciar exercícios concretos depois de estar bem exercitado nos abstratos; 2) os exercícios concretos deveriam ser mais fáceis que o nível da classe, de modo que a dificuldade deveria estar no raciocínio adotado para resolver a operação e não na operação em si; 3) os exercícios deveriam versar sobre assuntos de interesse da classe, de caráter prático, mas aplicado ao dia a dia escolar; 4) não se deveria exigir uma resposta imediata, ao contrário, dever-se-ia deixar tempo para que a criança compreenda o que estava sendo solicitado; 5) instigar a classe a produzir problemas que envolvam cálculo mental.

Aguayo (1935) traz um tópico onde discute sobre o cálculo mental e o cálculo escrito. Em sua concepção não há diferença fundamental entre cálculo mental e cálculo escrito. “Ambos são feitos pelo pensamento” (p. 276). Dentre as diferenças entre eles, destaca que o cálculo mental não se serve de números escritos, diferente do cálculo escrito. Geralmente, no cálculo mental empregam-se números menores e no escrito números maiores. O cálculo mental favorece o desenvolvimento da atenção, o exercício da imaginação e da memória, independente do material que a escrita emprega. Já o cálculo escrito, favorece as operações com grandes quantidades numéricas, em que, segundo o autor, “a vantagem principal do cálculo escrito está na maior segurança e exatidão dos resultados” (p. 276).

Backheuser (1946) avança a discussão entre cálculo mental e tabuada. Segundo ele, os mesmos que gabam o “cálculo mental” condenam a “tabuada” (p. 91). E ainda nas palavras do autor, “tabuada inteligente” é o “cálculo mental” (p. 91), pois o cálculo mental repetido insistentemente como convém, resulta a tabuada. Sugere que a criança seja

habituada a realizar os cálculos com facilidade e depressa, por meio dos cálculos mentais, “é preciso que uma soma ou um produto saltem prontos, rápidos, sem demora, logo que enunciadas as parcelas ou os fatores, e que o troco (subtração) seja achado desde que entregue a cédula para o pagamento depressa” (p. 91). Backheuser (1946) compreende a agilidade na resolução da operação condição necessária para a aplicação na vida prática, adquirida pela tabuada inteligente. Ainda sobre a tabuada, comenta que nas escolas estrangeiras que teve a oportunidade de visitar, os professores costumavam dedicar um tempo para o “cálculo mental repetido”, ou seja, a velha “tabuada” (p. 92). Graças a estes exercícios as crianças conseguiam fazer cálculos de “cabeça”, com rapidez até mesmo operações de somas de centenas e milhares, ou multiplicações de centenas por dezenas, incluindo cálculos de porcentagem e juros. Para ele a agilidade é resultado do exercício da tabuada.

Dentre as recomendações de Albuquerque (1951) destacamos seu entendimento sobre cálculos armados. Segundo ela, “Armar cálculos que a criança possa e deva fazer mentalmente é, ainda, exigência que demonstra falta de bom senso” (p. 28). Na proposta ela sugere o trabalho com problemas orais “cálculo escrito, com a resposta escrita ou com cálculo e respostas orais” (p. 48). Segundo ela esses problemas são muito úteis para o cálculo mental em qualquer série, por isso sugere que, sempre que possível trabalhar com problema orais. Além disso, chama atenção para o fato de que, na 1ª série este tipo de problema é necessário, tendo em vista que a criança ainda não sabe ler, e sugere que envolvam apenas uma operação, usando a linguagem própria das crianças. Ainda na resolução de problemas, ela sugere “Conferir, mentalmente, cada cálculo efetuado, antes de dá-lo por terminado” (p. 53).

Na concepção de Albuquerque (1951) a aprendizagem dos fatos fundamentais da adição e da subtração, assim como da multiplicação e divisão é considerada uma das etapas mais importantes na aritmética, pois é uma forma de consolidar a base para os conteúdos mais avançados. Segundo ela, um dos erros mais comuns verificados é a falta de segurança nas combinações dos números, o que pode ser evitado se o professor levar o aluno a formar “firmes conexões” (p. 80), que possibilitem que ele dê respostas imediatas, corretas, automáticas para as situações que envolvam tais combinações. Complementa “Nunca aceitar a respostas ‘quase certa’; considerá-la tão errada quanto outra qualquer” (p. 80).

No manual, traz um capítulo específico que trata do Cálculo Mental Abreviado, onde sugere que o cálculo mental abreviado deve ser progressivamente intensificado, por

exercícios sistematizados de cálculo mental, onde os alunos empregam processos abreviados de cálculo que lhes foram ensinados. Sugere que “o cálculo mental pode ser dado apresentando a operação indicada por escrito e pedindo que o aluno coloque apenas o resultado sem efetuar-la” (p. 132). Também recomenda que o cálculo mental seja explorado por meio de pequenos problemas orais, e que os alunos treinem os resultados das operações em voz alta.

Em relação às concepções dos autores citados podemos perceber aproximações e afastamentos. Na perspectiva de Leite (1927) há diferença entre cálculo oral e mental, sendo que o cálculo mental é entendido por ele como aquele feito mentalmente, no menor tempo possível, com exatidão. Após esse exercício, realiza-se o cálculo oral, ou seja, verbaliza-se a operação realizada. O autor entende que é necessário realizar cálculos com máxima exatidão e máxima rapidez, sendo essas habilidades decorrentes da prática do cálculo mental.

Backheuser (1933) considera que, somente os exercícios feitos de “cabeça” são qualificados como cálculo mental. Defende que ambos devem ser trabalhados, o cálculo escrito e o cálculo mental, de forma equilibrada para contemplar os diferentes tipos de aprendizagens dos alunos. Em sua concepção o cálculo mental auxilia o escrito, na resolução de operações cujos resultados ainda não estão memorizados.

Diferente de Backheuser (1933), Aguayo (1935) compreende que não há diferença entre cálculo mental e escrito, pois ambos são feitos pelo pensamento. Albuquerque (1951) sugere que o cálculo mental pode ser explorado, mesmo em situações em que a operação aparece por escrito. Leite (1927) diferencia ainda o cálculo oral do cálculo mental. Percebemos aproximações e distanciamentos entre as concepções destes autores.

Assim como Leite (1927), Backheuser (1933) entende que o objetivo do cálculo mental é a rapidez e segurança na operação. Faz uma comparação com a leitura, mostrando a relevância de aprender o cálculo mental, pois a segurança, certeza e exatidão resultam em rapidez. Para Backheuser (1946) a agilidade na resolução de operações é condição necessária para aplicação na vida prática, sendo que esta agilidade é resultante da tabuada inteligente, que para ele é o próprio cálculo mental. Esta tabuada inteligente ou o cálculo mental repetido é o que leva as crianças a fazerem “de cabeça” as operações, cujo resultado é a rapidez e agilidade. Já para Aguayo (1935) a segurança e exatidão resultam do cálculo escrito, sendo que o cálculo mental favorece a atenção, o exercício da imaginação e da memória.

Nos trabalhos realizados envolvendo estratégias de cálculo mental (Berticelli & Zancan, 2021) percebemos que o cálculo mental leva o aluno a desenvolver estratégias, onde o caminho tomado é mais importante do que a resposta em si, e isso, nem sempre que dizer agilidade e rapidez, porém, o conhecimento da estratégia resulta em segurança.

A exatidão, apresentada por diversos autores é uma consequência de um cálculo mental apurado, mas a habilidade de fazer estimativas também é considerada uma característica do cálculo mental. Berticelli e Zancan (2021) entendem que a exatidão é resultado de conhecimento de estratégias e hábito de praticar o cálculo mental. Já a estimativa é uma forma de aproximar da resposta quando trabalhamos com valores mais altos ou com números cuja resposta não é exata, por exemplo um número decimal.

3 ARTIFÍCIOS DE CÁLCULO MENTAL NAS FONTES

Nas fontes consultadas, encontramos muitos vestígios do que chamamos de estratégias de cálculo mental e exemplos de como levar o aluno a realizar cálculos mentais. Backheuser (1933) considera que o cálculo mental emprega uma marcha diversa do cálculo escrito, “A regra geral das operações mentais é que se realizam da esquerda para a direita, ao passo que, quando há, a disposição, lápis e papel, as operações caminham às avessas, da direita para a esquerda” (p. 145).

Na soma mental, segundo Backheuser (1933) procede-se somando primeiro as unidades mais altas para só depois passar às menores. Por exemplo: $58+35 = \underline{\quad}$, poderia ser resolvido como “58 e 30 – 88 e 5 – 93 ou 50 e 30 – 80; 8 e 5 – 13; 80 e 13 – 93” (p. 145).

Recomendava ainda que o treino das classes deveria começar por números cujas somas não dessem reservas, como por exemplo: 23 e 42; 344 e 525, para somente mais tarde passar aos casos mais complicados, que envolvessem reservas. Percebemos o cuidado do ensino das operações de forma gradativa, dos conhecimentos conhecidos para os desconhecidos.

Na soma e subtração, Backheuser (1933) recomendava que, sempre que possível deveria se aproveitar os números complementares, ou seja, aqueles que somados resultassem 10 (1 e 9; 2 e 8; 3 e 7; 4 e 6; 5 e 5). Isso facilitaria na resolução de operações como: $8+5+2$, onde o aluno prontamente diria 15, pois a resposta $8+2=10$ já estava pronta e bastava somar o cinco.

O autor recomendava ainda que, sempre que possível, deveriam utilizar os *números redondos* nas operações, aqueles terminados em zero. Por exemplo, para efetuar a operação $54 + 198 = \underline{\quad}$, ele sugeria arredondar o 198 para 200, e dizer $54 + 200$ igual a 254 menos $2 = 252$. Da mesma forma, utilizar essa técnica para a subtração, então o pensamento para resolver a operação $320 - 98 = \underline{\quad}$, poderia ser $320 - 100 = 220 + 2 = 222$. Sugeria que somente se passasse para o treino de números com dezenas, centenas e milhares após a classe estar habituada aos exercícios de unidades, dezenas e centenas. Recomendava fortemente o preparo da classe para a resolução de exercícios envolvendo o cálculo mental. Para chegar a realizar com rapidez a operação $123 + 98$, a classe deveria ser adequadamente treinada. Por exemplo: $123+3$; $123+7$; $123+9$; $123+40$; $123+90$; $123+96$; $123+37\dots$ até chegar ao $123+498$. Esses treinos de fatos básicos, é o que entendemos por criar memórias a partir da compreensão das operações.

Backheuser (1933) compreendia que a decomposição e recomposição de números em várias parcelas era de grande utilidade para o cálculo mental. Por exemplo $8 = 7+1$; $6+2$; $5+3$. De posse deste conhecimento, é possível compreender o que se deve juntar a um número para obter outro, dando assim a passagem para os exercícios de “subtração mental” (p. 147). Por exemplo: “Que é preciso juntar a 7 para ter 13?” (p. 147).

Na subtração mental, sugeria a seguinte marcha: $722-341=\underline{\quad}$, poderia ser resolvido por decomposições sucessivas: “722 menos 300 igual a 422; 422 menos 40 igual a 382; 382 menos 1 igual a 381” (p. 148). A decomposição do número é uma estratégia muito útil na resolução de operações de adição e subtração. Mas o aluno necessita ter este conhecimento para poder acioná-lo no momento da resolução.

Na multiplicação, sugeria usar expressões equivalentes. Por exemplo: multiplicar por 5 equivale a multiplicar por 10 (acrescentar um zero) e dividir por 2 (tomar a metade). Exemplifica: “73 vezes 5 é igual à metade de 730; logo 365” (p. 149). Já multiplicar por 4 é tomar a quarta parte do número acrescido de dois zeros. Por exemplo: “16 vezes 25 é igual a $\frac{1}{4}$ de 1600; logo 400” (p. 149). Essa estratégia era útil em operações quando o número dado era múltiplo de 4. Ao exercitar bem a classe nas multiplicações por 2 e 3, ficaria fácil desenvolver a tabuada, de modo que compreendesse que, multiplicar: por 4 – dobrando duas vezes; por 8 – dobrando três vezes; por 6 – dobrando depois de ter triplicado; por 12 – dobrando duas vezes depois de ter triplicado. Já a multiplicação por 9, recomendava acrescentar mentalmente um zero e subtrair o próprio número dado. Assim $104 \text{ vezes } 9 = 1040 - 104 = 936$ (p. 149). No material o autor sugeria ainda algumas sugestões de resolução de operações de multiplicação por 99, 999, 11, 15, algumas

centradas em “macetes” outras em conhecimentos de estratégias. Por exemplo: para multiplicar por 21, 31, 41, sugeria multiplicar por 20, 30, 40 e acrescentar o resultado ao número dado: 43 vezes 21 = 43 vezes 20 mais 43 = 860 mais 43 = 903. O raciocínio semelhante poderia ser utilizado para a multiplicação a seguir: 42 vezes 19 = 42 vezes 20 menos 42 = 840 – 42 = 798, porém subtraindo o número dado. Entendemos esta última como uma estratégia, onde o aluno arredonda o número para a dezena mais próxima e compensa o valor que somado ou subtraído para o arredondamento.

Já a multiplicação 74463 vezes 11 era estimulada ao seguinte pensamento: indo da direita para a esquerda: 3; 3 mais 6; 6 mais 4, 10; escreve-se o 0 e guarda-se a reserva 1; 1 mais 4 mais 4, 9; 4 mais 7, 11; guarda-se 1 de reserva; 1 mais 7, 8, e portanto, resultado: 819093. No nosso entender esse processo é centrado em macete e leva o aluno a trabalhar com algoritmo e não com estratégias de multiplicação.

Na divisão Backheuser (1933) sugeria inicialmente treinar exercícios tomando a metade e a terça parte dos números dentro da centena. Somente passar para demais centenas após suficientemente treinados dentro da centena. Levar as crianças a perceberem que a metade de números pares resulta em números inteiros, enquanto a metade de números ímpares resulta dos pares imediatamente inferiores acrescidos de 0,5. O autor apresenta ainda algumas estratégias de resolução da divisão, como por exemplo, para dividir por cinco, basta tomar o dobro e separar a última casa a direita, pois a divisão por 5 equivale a dividir por 10 e multiplicar por dois. Ex.: $38:5 = 38 \text{ vezes } 2 : 10 = 7,6$ (p. 151). Na mesma linha de pensamento, indicava a divisão por 4, 8, 16, pensando em tomar sucessivamente a metade do número duas, três, quatro vezes. Ex.: $44:4 = 22:2 = 11$. Na divisão por 25, indicava-se multiplicar por 4 e separar duas casas à esquerda (ou seja, dividir por 100), ex.: $322:25 = 322 \text{ vezes } 4 : 100 = 12,88$. Para dividir por 6 sugeria-se tomar a metade do número e a terça parte dessa metade. Por exemplo: $138:6$ equivale a $138 : 2 = 69$; em seguida $69:3 = 23$ (p. 152). Já a divisão por 15 era recomendada da seguinte forma: tomar a terça parte do número e depois a quinta parte. Para tomar a quinta parte, usar o mesmo raciocínio de dividir por cinco explicado anteriormente (pois a divisão por 5 equivale a dividir por 10 e multiplicar por dois), ou seja: $630:15$ equivale a $630 : 3 = 210$; o dobro de 210 é 420, separando a casa a direita: 42 (p. 152).

Albuquerque (1951) indicava o trabalho com fatos fundamentais, de adição, subtração, multiplicação e divisão, sendo que estes eram apresentados em forma de quadros ou tabelas contendo as combinações por exemplo: 1+1, 1+2, 1+3, 1+4, 2+1, 3+1, 4+1, 5+1, até chegar no 9+9. Esses fatos fundamentais eram conhecidos como a famosa

tabuada, “cuja recitação constituía o pavor da escola antiga” (p. 81). Porém destaca a necessidade e importância da memorização desses fatos na escola moderna, sugerindo uma variação de métodos para minimizar o “pavor”. A mudança de métodos perpassava pela forma de apresentar um fato fundamental, buscando relacioná-lo a uma situação real, e não de forma isolada, desconectado da realidade do aluno, utilização de objetos e figuras que levassem à objetivação, que era por ela, considerada essencial para o cálculo. A adoção de novos métodos traria maior interesse, eficiência, agilidade e tudo isso com menor esforço.

Além disso, destacava a necessidade de, só passar a um novo conhecimento, quando ela já tivesse conhecimentos básicos para compreender o novo. Por exemplo, para ensinar o resultado de $3+3$ era necessário que a criança conhecesse o seis e soubesse o valor do seis. Ressaltava a importância da compreensão do significado das operações em que a adição resolve situações em que temos que juntar, acrescentar; ao passo que a subtração leva ao pensamento de quanto ficou, quanto falta ou quanto um é mais do que o outro (p. 82).

Albuquerque (1951) traz sugestões de adição, subtração, multiplicação e divisão por meio do cálculo mental. Um dos métodos sugeridos é a soma na ordem em que os números são apresentados, primeiro as dezenas e em seguida as unidades, ou centenas, dezenas e unidades. Por exemplo: $91+40 = 90+40+1$ desta forma o aluno somará mentalmente 130, 131. Da mesma forma $91+68 = 91+60+8$ onde o aluno pensará mentalmente 151, 159. Observamos que este pensamento está em concordância com o de Backheuser (1933) em relação à marcha adotada na resolução de uma operação por cálculo mental. E ambos acionam a mesma estratégia, a de decomposição do número que será somado.

Na subtração, segue a mesma marcha, por exemplo $91 - 43 = 91 - 40 = 51 - 3 = 48$ (p. 130). A multiplicação trazia algumas sugestões úteis específicos, como podemos ver:

- a) Multiplicar por 5 é o mesmo que multiplicar por 10 e dividir por 2: $36 \times 5 = 360 : 2 = 180$
- b) Multiplicar por 25 é o mesmo que multiplicar por 100 e tomar a 4ª parte: $36 \times 25 = 3600 : 4 = 900$
- c) Multiplicar por 4 é achar o dobro do número e depois o dobro do resultado: $32 \times 4 = 64 + 64 = 128$
- d) Multiplicar por 11 um número de 2 algarismos é o mesmo que acrescentar entre os dois algarismos do número o algarismo igual à sua soma: $35 \times 11 = 385$. No caso em que os dois algarismos somem mais do que 9, a reserva será juntada ao algarismo das dezenas, formando as centenas do produto: $85 \times 11 = 935$ (Albuquerque, 1951, p. 131).

Para divisão sugeria alguns caminhos, por exemplo, dividir por 5 poderia ser resolvido multiplicando por 2 e dividindo por 10, por exemplo: $135:5 = 135 \times 2 = 270 : 10 = 27$. Sugeria que estes casos fossem aplicados por múltiplos de cinco, pois diferente disso haveria resto, dificultando o cálculo. A divisão por 25 era compreendida como multiplicar por 4 e dividir por 100. Por exemplo: $350:25 = 700+700 = 1400 : 100 = 14$. Da mesma forma, sugeria utilizar números múltiplos de 25. Na divisão por 20, 30 e 50 com números terminados em zero, era sugerido cortar o zero e dividir por 2, 3 e 5, conforme o exemplo: $500:20 = 50:2 = 25$; $600:30 = 60:3 = 20$.

Backheuser (1933) recomenda a abordagem de pequenos problemas cuja solução não necessita emprego de lápis e papel para exercitar o cálculo mental. Albuquerque (1951) concorda com o autor no sentido de trabalhar com problemas orais de cálculo, pois estes são muito úteis para o cálculo mental. Segundo ela, levar a criança a armar uma operação que pode ser resolvida mentalmente, traduz completa falta de bom senso. Sugeriu ainda que os próprios alunos formulassem problemas para serem resolvidos mentalmente pelos colegas. Essa troca entre os alunos é uma característica interessante no trabalho com o cálculo mental, tendo em vista que cada pessoa pensa de uma forma, escolhe um caminho na resolução da operação. Neste sentido, essa socialização poderia ser uma forma de potencializar a aprendizagem.

Na concepção de Aguayo (1935) o cálculo mental emprega números menores e o escrito números maiores. Albuquerque (1951) considera essencial para o cálculo mental explorar fatos fundamentais, aqueles que compõem a base para o desenvolvimento do raciocínio aritmético. A criança somente conseguirá evoluir nos cálculos mentais quando os fatos fundamentais estiverem compreendidos e memorizados.

Backheuser (1946) apresenta uma compreensão diferente do cálculo escrito e mental no que diz respeito ao método de resolução. De fato, o método de resolução de uma operação usando cálculo mental ocorre da esquerda para a direita, enquanto no cálculo escrito ocorre da direita para a esquerda. Berticelli e Zancan (2021) perceberam essa diferença na marcha para resolver uma operação que depende inclusive da forma como ela é apresentada para o aluno. Ao apresentarmos uma operação na horizontal, por exemplo $35+12=$ _____ o aluno é instigado a buscar uma estratégia para resolver esta operação, por meio de cálculo mental. Então ele pode, decompor os números ($30+10+5+2=$ _____), usar a ponte pelo 10 ($35+5+7=$ _____), memória de dobros (Berticelli & Zancan, 2021) ou ainda utilizar outra estratégia que conheça. O fato é que ele será levado a realizar a operação de forma mental e como apresentado por Backheuser,

primeiro as centenas, depois as dezenas, depois as unidades, e tudo rapidamente. Isso mostra que o cálculo escrito também pode ser mental. Tudo depende da forma de realizar e das estratégias que serão acionadas. Ao apresentarmos uma operação “armada” ou “verticalmente” com um número abaixo do outro, por exemplo: $\left(\begin{array}{r} 35 \\ +12 \end{array}\right)$, já estamos induzindo o aluno a resolver por meio de algoritmo. Percebemos que este processo não leva o aluno a buscar estratégia e sim resolver olhando para os números de forma isolada e não para a operação como um todo.

Percebemos aqui que o cálculo mental pode ser acionado tanto para uma operação realizada de cabeça quanto para uma operação escrita. De qualquer forma, para realizar mentalmente temos que acionar estratégias conhecidas para resolver de forma mental e principalmente, para instigar o aluno a resolver mentalmente, a forma de apresentar a operação vai contribuir para o processo mental.

A prática dos fatos básicos é altamente recomendada por Backheuser (1933) e Albuquerque (1951). Berticelli e Zancan (2021) entendem este conhecimento como um dos mais necessários para o desenvolvimento do cálculo mental. Só se pode fazer uso de estratégias quando temos memórias dos fatos básicos.

O arredondamento de números sugerido por Backheuser (1933) é uma excelente estratégia na adição ou na subtração, porém só é possível utilizá-la quando os conhecimentos básicos necessários para isso já foram construídos. Por exemplo, em $54 + 198 = 54 + 200 - 2$, é necessário ter conhecimento que $198 + 2 = 200$ ou que $200 - 2 = 198$. Estes conhecimentos são os fatos básicos necessários para a adição e subtração.

O uso de expressões equivalentes, sugerido por Backheuser (1933) é altamente recomendável para o exercício do cálculo mental e, mais uma vez, reforçamos a necessidade de treinar o aluno com conhecimentos básicos para ele poder adotar essa estratégia. Por exemplo, quando Backheuser (1933) sugere que multiplicar por 5 é igual a multiplicar por 10 e dividir por 2, o aluno já deve ter sido treinado na multiplicação por 10 e na divisão por dois, caso contrário, não conseguirá resolver esta operação. Albuquerque (1951) traz sugestões de resoluções da multiplicação e divisão muito parecidas com as de Backheuser (1933).

Muito do que foi indicado pelos autores requer conhecimentos necessários para o desenvolvimento do cálculo mental. Porém, encontramos muitos “macetes” que não levam o aluno à compreensão, mas sim a uma memorização, talvez sem sentido ou significado nenhum, o que gera uma visão negativa da matemática.

Por exemplo a multiplicação de 74463 por 11, sugerida por Backheuser (1933). Este processo por ele indicado, não leva o aluno à compreensão desta operação, e sim, uma memorização de regras usando algoritmos, sem sentido nenhum. Também faz uma pergunta emergir ao olharmos para essa operação: Qual a necessidade de realizar este tipo de operação mentalmente?

Albuquerque (1951) também traz exemplos de resoluções com memorização de macetes, que não levam ao entendimento. Por exemplo a multiplicação de um número de dois algarismos por 11, onde ela sugere que se acrescente entre os dois algarismos do número o algarismo igual a sua soma. No nosso entendimento é um caminho completamente sem sentido, que não leva o aluno à compreensão da estratégia adotada, e sim uma “decoreba” de macetes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso intuito com este texto é compreender qual a concepção de cálculo mental de autores de manuais pedagógicos que circularam na primeira década do século XX.

Percebemos um ensino marcado pela memorização, em que a repetição resultava em agilidade, exatidão, destreza. A recomendação de determinados artifícios nos leva a ideia de que havia um movimento rumo à compreensão, pois para mobilizar esses artifícios (estratégias no nosso entendimento) era necessário ter conhecimento dos números, de suas conexões, da flexibilidade em realizar uma operação e mais do que isso, ter pronto na memória os fatos básicos. Percebemos que a memorização vai dando espaço para a compreensão na aprendizagem das operações e, para aquele momento, buscando atender as situações da vida prática, preparando o aluno para resolver operações no dia a dia. A psicologia contribui neste processo, afirmando a necessidade de considerar a graduação no processo de ensino das operações, partindo de fatos conhecidos para os desconhecidos, de modo que aqueles servissem de base para a escolha da estratégia ideal para resolver uma operação.

Para os autores do período a concepção de cálculo mental variou entre aquele concebido somente “de cabeça” para aquele realizado de cabeça ou de forma escrita. Na nossa concepção o cálculo mental é aquele realizado de mentalmente ou escrito (Berticelli, Zancan, 2021), exato ou aproximado, tudo vai depender do caminho tomado no momento da resolução, dos conhecimentos que acionamos na escolha da estratégia (Berticelli & Salla, 2021).

REFERÊNCIAS

- Aguayo, A. M. (1935). *Didática da Escola nova* (8ª ed., Vol. 15). (J. B. Penna, & A. d'Avila, Trads.) São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Albuquerque, I. d. (1951). *Metodologia da Matemática*. Rio de Janeiro: Conquista. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134314>
- Backheuser, E. (1933). *A Aritmetica na "Escola Nova" (A nova didática da Aritmetica)*. Rio de Janeiro: Livraria Catolica. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134889?show=full>
- Backheuser, E. (1946). *Como se ensina a Aritmética (fundamentos psicopedagógicos)* (Vol. 9). Rio de Janeiro - Porto Alegre - São Paulo: Edição da Livraria do Globo. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134512>
- Berticelli, D. G. D., & Salla, J. M. (2021). “Quadro de cem” e “Quanto falta para cem”: saberes para ensinar aritmética. XIX Seminário Temático Internacional. São Paulo: GHEMAT-Brasil. Recuperado de <http://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/5>
- Berticelli, D. G. D., & Zancan, S. (2021). *CalMe Pro – Cálculo Mental para Professores*. São Paulo: REnCiMa.
- Chartier, R. (1990). *A História Cultural: entre práticas e representações*. (M. Galhardo, Trad.) Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Costa, L. F. (1923). *Bases Educativas para a organização da Nova Escola Normal Secundaria do Paraná*. Curitiba: Palacio da Instrução. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/123699>
- Leite, F. E. (1927). *Arithmetica Preparatoria: methodo brasileiro*. São Paulo: Irmãos Ferraz. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/160600>
- Pais, L. C., & Freitas, J. L. (2015). *Aspectos Históricos do Ensino do Cálculo Mental na Instrução Primária Brasileira (1848-1910)*. Acta Scientiae, v.17 (Ed. Especial), 113-133. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1458>
- Silva, M. R. I. S. (2016). As orientações para o ensino de Cálculo no Instituto de Educação do Rio de Janeiro (1937): A nova metodologia da Aritmética de Thorndike. Anais do 14º Seminário Temático -Saberes Elementares Matemáticos do Ensino Primário (1890-1970): Sobre o que tratam os Manuais Escolares? Natal: Universidade Federal Rio Grande do Norte, Recuperado de: http://xivseminariotematico.paginas.ufsc.br/files/2016/05/SILVAM_T2_VF.pdf
- Valdemarin, V. T. (2010). *História dos métodos e materiais de ensino: a escola nova e seus modos de uso*. São Paulo: Cortez.



ISBN: 978-980-7839-02-0



**ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA PARA O 1º GRAU E MATEMÁTICA ENSINO DE 1º GRAU:
VERSÃO PRELIMINAR**

**ORGANIZATION OF THE CONTENT IN MATHEMATICS BOOKS FOR
HIGHER SCHOOL AND MATHEMATICS SCHOOL TEACHING: preliminary
version**

Marylucia Cavalcante Silva¹

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

RESUMO

Este escrito investiga a organização dos conteúdos de Matemática presentes em duas coleções didáticas para o 1º grau. A primeira coletânea, de Lamparelli, *et al*, intitulada *Matemática para o 1º grau* (5ª a 8ª séries) e a segunda, de Lamparelli e Mansutti, uma coletânea intitulada *Matemática Ensino do 1º grau* (1ª a 4ª séries). Percebe-se, por determinação da Lei da reforma curricular (5.692/71), foi necessária nova organização do currículo de oito anos com vista em livros didáticos. Na época, foi elaborada uma coleção de livros didáticos de Matemática para as séries finais e, só depois, para as séries iniciais. Mais especificamente, interessa-nos saber: como os conteúdos de Matemática foram organizados nos livros didáticos das séries finais para continuidade do ensino das séries iniciais do 1º grau? Tal questão norteia este texto com ênfase em resultados preliminares que indicam uma tendência organizacional curricular da matemática nos livros didáticos, buscando, indicar os programas curriculares para compreender o ensino priorizado na escola de oito anos com base na nova lei de reformulação dos currículos na época em vigor. O uso do livro didático àquela época foi considerado uma ferramenta de trabalho e estudo para professores e alunos do Ensino de 1º grau.

Palavras-chave: Livros didáticos de Matemática. Currículos e programas de Matemática. Organização curricular. Escola de oito anos.

ABSTRACT

This writing investigates the organization of Mathematics contents present in two didactic collections for the 1st grade. The first collection, by Lamparelli, *et al*, entitled *Mathematics for the 1st degree* (5th to 8th grades) and the second, by Lamparelli and Mansutti, a collection entitled *Mathematics Teaching of the 1st degree* (1st to 4th grades). It can be seen that, as determined by the Curriculum Reform Law (5,692/71), it was necessary to reorganize the eight-year curriculum with a view to textbooks. At the time, a collection of Mathematics textbooks was created for the final grades and, only later, for the early grades. More specifically, we are interested in knowing: how were the contents of Mathematics organized in the textbooks of the final grades to continue teaching the initial grades of the 1st grade? This question guides this text with an emphasis on preliminary results that indicate an organizational trend in the curriculum of mathematics in textbooks, seeking to indicate the curricular programs to understand the teaching prioritized in the eight-year school based on the new law of reformulation of curricula at the time in force. The use of the textbook at that time was considered a work and study tool for teachers and students of elementary education.

Keywords: Mathematics textbooks. Mathematics curriculums and programs. Curriculum organization. Eight-year school.

¹Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP. Docente da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) MA/Brasil. Endereço para correspondência: Rua Sergipe C140. Bairro: Jardim Brasília/Santa Inês-Maranhão/Brasil. CEP: 65301-016. ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-6494-9392>. E-mail: cavalcanteuema@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este texto traz traços, pistas e sinais da abertura da “caixa-preta” (Latour, 2000, p.13-14) do currículo de oito anos. Esse movimento de abrir e até o movimento de fechar a caixa-preta diz respeito a uma “operação historiográfica” (Certeau, 1982, p. 57) realizada pelo pesquisador para compreender os processos e dinâmicas de oficialização de um novo documento curricular (Valente et. al., 2020, p. 67).

Assim sendo, este texto trata de investigar a organização dos conteúdos de Matemática em duas coleções didáticas para o 1º grau. A primeira coletânea, de Lamparelli² et al, intitulada *Matemática para o 1º grau* (5ª a 8ª séries). A segunda, de Lamparelli e Mansutti³, uma coletânea intitulada *Matemática Ensino do 1º grau* (1ª a 4ª séries). Portanto, interessa-nos saber: como os conteúdos de Matemática se apresentam nas coleções didáticas para o 1º grau, mais precisamente, das série finais (5ª a 8ª séries) para as séries iniciais (1ª a 4ª série)? Tal questão norteia e aponta a marcha da matemática proposta nos livros de didáticos da época consolidando saberes⁴ para o ensino e para a formação de professores com base na nova Lei Federal de 1971.

Trata-se de um estudo de natureza histórica vinculado ao desenvolvimento de projetos de pesquisa do GHEMAT⁵(Brasil) que mobiliza referenciais teóricos da ERHISE⁶ (Suíça). Como ponto de partida, recorreu-se à Lei nº 5.692, de 1971, sancionada pelo Presidente da República Emílio Garrastazu Médici, que fixou a Reforma de Ensino de 1º e 2º graus estabelecendo alterações na educação brasileira. Na Lei da reforma curricular (5.692/71), foi necessária nova organização do currículo de oito anos com vista em livros didáticos.

Cabe salientar, que o texto encontra-se organizado em seis seções, iniciando-se pela parte introdução, onde fazemos a contextualização do tema, justificativa, objetivo e

² Vide seção 3, deste ensaio que trata sobre recompilação biográfica de Lydia Condé Lamparelli. Ver ainda, artigo de Lopes e Medina intitulada: Lydia Lamparelli: uma educadora comprometida com o ensino público de São Paulo na obra *Educadoras Matemáticas: Memórias, Docência e Profissão*, organizada por Valente (2013).

³ Vide seção 3 recompilação biográfica de Maria Amabile Mansutti. Consultar ainda a obra de Silva (2020).

⁴Saberes, apropriamo-nos das ideias e pesquisas dos professores Hofstetter e Scheneuwly (2017, p.113-114). Borer (2017), explica que [...] os saberes constitutivos do campo profissional, no qual a referência é a *expertise* profissional [saberes profissionais ou saberes para ensinar] e, de outro, os saberes emanados dos campos disciplinares de referência produzidos pelas disciplinas universitárias, saberes disciplinares ou saberes concernentes aos saberes a ensinar (Borer, 2017, p.175).

⁵ Sobre o Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil (GHEMAT), consultar obra “Ghemat Brasil e a pesquisa coletiva em história da Educação Matemática. *Historia y Memoria de la Educación*, de Valente (2020).

⁶ Equipe de Recherche en Histoire Sociale de L'Éducatons (ERHISE), da Université de Genève. Informações disponíveis no site: <https://unge.ch/fapse/erhise/>

problematização. Na sequência, vem à segunda seção sobre a gênese histórica da escola de oito anos em tempos da lei da reforma curricular (5.692/71). Esta é uma legislação oficial com diretivas que estabeleceu a nova organização do ensino no contexto educacional. Explicita brevemente sobre o currículo de oito anos e sua integração por meio de métodos, técnicas e atividades.

Na terceira seção, refere-se à recompilação biográfica das educadoras matemáticas Lamparelli e Mansutti. De modo particular, traz discussões sobre a contribuição das professoras que deixaram suas marcas no ensino público de São Paulo nas décadas de 1960, 70, quicá, 80 e 90, por meio de projetos de formação de professores, livros didáticos e materiais instrucionais para professores, entre outras ações desenvolvidas por elas em instituições onde foram constituídas *expertise* profissional. Na seção metodologia, fazemos um breve detalhamento da pesquisa, seguido da seção de análise dos resultados relacionados aos sinais de organização histórico presentes na coletânea *Matemática para o 1º grau* (séries finais) de Lamparelli et al e *Matemática Ensino de 1º grau* (séries iniciais) de Lamparelli e Mansutti. Assim sendo, com reflexões e referências pontuais o texto apresenta ideias, fatos e fontes lançadas que ainda permanecem em “*construção do objeto*” da pesquisa (Borba e Valdemarim, 2010, p.24). A esse respeito, ainda podemos inferir a partir da leitura da obra de Valente quando comenta que no ensino, os fatos estão prontos, construídos, mas, na pesquisa, é preciso construí-los, portanto, ao historiador da educação matemática tem, por tarefa, organizar e se debruçar sobre um conjunto de obras didáticas para investigar a trajetória da educação matemática num determinado período (Valente, 2008).

APONTAMENTOS SOBRE A GÊNESE HISTÓRICA DA ESCOLA DE OITO ANOS EM TEMPOS DA LEI DA REFORMA CURRICULAR 5692/71: contexto

A Reforma Educacional (Brasil, 1971) sancionada pelo Presidente da República Emílio Garrastazu Médici, sem vetos do Poder Executivo, foi distribuída em 88 (oitenta e oito) artigos englobando dois níveis de educação num único documento, desta feita unificou ginásio e primário num só grau escolar. É importante retomar o que alude, o então Ministro da Educação e Cultura, Jarbas Gonçalves Passarinho, à época no trecho de uma entrevista publicada no Jornal O Globo 11 de junho de 1971 sobre a proposta inserida no anteprojeto de reforma do Ensino Fundamental:

[...] o ensino de primeiro grau vai ser chamado de ensino fundamental também. Ele é o ensino em 8 anos. Para conceituar para o grande público, seria – não é, mas usando a

imagem para conceituar – como se nós somássemos os quatro anos do primário de hoje com os quatro anos do ginásio. Mas nós queremos muito mais que justaposição. Queremos integração, tanto vertical como horizontal desses oito anos. E mais ainda: que desde logo dê noções úteis para a vida (Jarbas Gonçalves Passarinho – Entrevista O Globo 11 junho de 1971).

Nota-se então, que nos dizeres de Passarinho (1971), Ministro de Educação e Cultura da época já tardava a reforma do ensino de 1º e 2º graus, todavia, o que se considerou mais significativo na proposta da Lei 5.692 não foram as mudanças no tempo da escolaridade, nem as alterações quanto às designações dos diferentes segmentos do ensino, mas a mudança de concepção de escola e do ensino nela presente, perpassando na elaboração do currículo e interferindo no que seria ensinado pelas disciplinas. Portanto, a escola de oito anos, foi instituída Escola de 1º Grau integrada, caracterizada com base às determinações desta Lei Federal (5.692/71), como uma instituição que proporcionou ensino “destinado à formação da criança e do adolescente” (Art. 17). Esta Lei de 11 de agosto de 1971, estabelecia, no Capítulo I – Do Ensino de 1º e 2º graus, os objetivos para o ensino que corresponderia, hoje, à educação básica – excetuando a educação infantil. Para se ter uma dimensão do que era proposto, estão transcritos, a seguir, as ponderações no diz respeito a essa finalidade:

Art. 1º. O ensino de 1º e 2º grau tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania. Parágrafo 1º Para efeito do que dispõem os arts. 176 e 178 da Constituição, entende-se por ensino primário a educação correspondente ao ensino de primeiro grau e por ensino médio, o de segundo grau (Brasil, 1971).

De certo, a Lei 5.692/71, abarcou os anteriores cursos primário e ciclo ginásial agrupados no ensino de 1º grau para atender crianças e jovens na faixa etária dos sete aos quatorze anos nos estabelecimentos oficiais, ora, ampliado de quatro para oito anos de escolaridade obrigatória do então Ensino de 1º Grau. Em suma, tal agrupamento não significou superposição da antiga escola primária com o primeiro ciclo da escola média, mas implicou na definição de objetivos, currículo e regime escolar, entre outras coisas que leve a uma integração vertical no sentido de garantir uma continuidade das oito séries propostas (São Paulo, 1972).

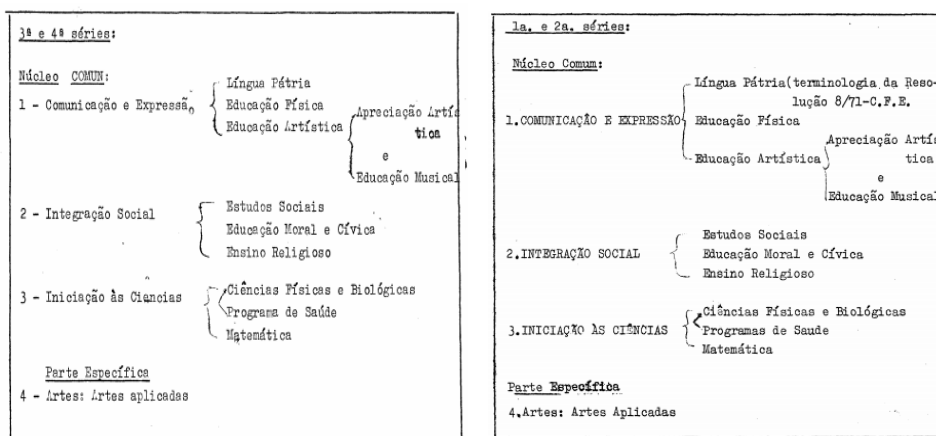
O compêndio documental (São Paulo, 1972) incorpora, em relação à Lei nº5.692/71, as três divisões do sistema escolar brasileiro da época: a pré-escola, de 1º e de 2º grau. Nota-se, por exemplo, nesse compêndio certa preocupação de pôr em evidência o currículo como sequência de experiências desenvolvidas dentro ou fora da

escola buscando a formação do educando. Tal organização buscou favorecer a continuidade do processo educativo (coordenação vertical) e a integração pelo relacionamento das áreas de estudo (coordenação horizontal) de modo a defender a sua variabilidade e flexibilidade, atendendo às diferenças de condições dos alunos de um lado, e de outro, as diferenças do meio (recursos humanos e materiais existentes) e do tempo de trabalho disponível (São Paulo, 1972). Assim sendo, as Escolas Municipais de 1º grau entre outras determinações caberiam:

A - Desenvolver atividades pedagógicas integradas, contínuas e progressivas que possam atender às características bio-psico-sociais do educando B) garantir, no âmbito da escola pela organização e desenvolvimento de suas atividades, áreas de estudo e disciplinas, a consecução dos fins e objetivos propostos, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e na Lei 5 692/71; C) favorecer a noudagem de aptidões de modo coerente e oportuno do educando, a iniciação para o trabalho e o preparo consciente da cidadania (São Paulo, 1972).

O Programa de Implantação da Escola de oito anos, em específico para as quatro primeiras séries iniciais fixou matérias do núcleo comum e matérias da parte diversificada. Para tal distribuição do conteúdo considerou-se as normas da organização do currículo pleno do ensino de 1º grau aprovado pelo Conselho Federal de Educação-CFE e conselhos estaduais e municipais de educação. Na organização do currículo, para o Nível I (1ª e 2ª séries) e Nível II (3ª e 4ª séries), foram consideradas como básicas três matérias integrantes do Núcleo Comum obrigatório e, a matéria Artes Aplicadas para a parte diversificada (São Paulo, 1972). Para ilustrar esse ponto de vista, vamos considerar o extrato do documento apresentado na Figura 1:

Figura 1 – Matérias da 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries do 1º grau



Fonte: São Paulo (1972)

Como se vê, o documento exemplificou as matérias para as quatro séries iniciais do 1º grau: i) Comunicação e Expressão (Língua Pátria/Educação Física/Educação Artística) “o ensino levará em Comunicação e Expressão ao cultivo de linguagens que ensejam ao aluno o contato coerente com os seus semelhantes e a manifestação harmônica de sua personalidade, nos aspectos físico, psíquico e espiritual, ressaltando-se a Língua Português como expressão da Cultura Brasileira” Artigo 3º da Resolução 8/71 do CEF). ii) Integração Social (Geografia/História/Organização Social e Política do Brasil/Educação Moral e Cívica) “o ensino visará nos Estudos Sociais ao ajustamento crescente do educando ao meio em que deve não apenas viver como conviver dando-se ênfase ao conhecimento do Brasil, na perspectiva atual do seu desenvolvimento”. iii) Iniciação às Ciências (Matemática/Ciências Físicas e Biológicas/Programas de Saúde) “desenvolvimento do pensamento lógico e vivência do método científico e de suas aplicações” (São Paulo, 1972, p.17-18).

Há ainda a considerar os conteúdos programáticos para as quatro séries iniciais dispostos no compêndio documental de 1972, relativo, a Matemática, propuseram para a Primeira Série: Sistema de numeração decimal / Operações fundamentais / Medidas / Geometria. Segunda Série: Sistema de numeração / Operações fundamentais. Terceira Série: Sistema de numeração decimal / Operações Fundamentais/Medidas/Geometria. Quarta Série: Sistema de numeração decimal / Geometria/Medidas de Área (São Paulo, 1972/1974, grifos da autora). Reitera-se que no âmbito da organização curricular sob a orientação da própria Lei 5.692 para as séries iniciais do 1º grau, sem ultrapassar a 5ª diz à lei que um único professor dever-se-ia ensinar as matérias Comunicação e Expressão, Integração Social e Iniciação às Ciências, predominantemente à base de “atividades” (Parecer nº853/71, p.184, grifos da pesquisadora).

O CURRÍCULO DE OITO ANOS⁷ E SUA INTEGRAÇÃO POR MEIO DE MÉTODOS, TÉCNICAS E ATIVIDADES

⁷ O IMEP- Instituto Municipal de Estudos e Pesquisas, criado pelo Decreto nº7.834/68, por tratar-se de uma escola experimental, e, portanto, com liberdade para organizar o currículo próprio, de acordo com o disposto no artigo 104 da LDB, introduziu a ideia de coordenação já a partir da elaboração e apresentação de seu currículo. Embora no currículo do IMEP apareçam as disciplinas obrigatórias, complementares, optativas e as práticas educativas, a forma, o modo de apresentação da tábua curricular difere das escolas comuns. Isto não impede, contudo, que o currículo adotado pelas Escolas Integradas do Município, que por força legal, obedecem uma apresentação diferente, sigam a organização pedagógica do IMEP. Em outras palavras, as disciplinas que constam nos currículos das Escolas Integradas do Município podem ser agrupadas de acordo com as grandes áreas de estudo, encontradas na organização pedagógica do IMEP: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais, Matemática, Ciências e Estrutura do Trabalho na Comunidade. Os objetivos

O termo currículo possui vários sentidos. Etimologicamente, significa “ato de correr, percurso” (do verbo latino *currere* = correr). Significado mais ampliado do termo surgiu no início do século XX, identificando quase sempre o conjunto de saberes e/ou experiências que alunos precisam adquirir e/ou vivenciar em função de sua formação (Libâneo, 2008, p.169).

Desde o início dos anos 70, os estudos sobre currículo tiveram um desenvolvimento considerável, especialmente na Inglaterra e nos Estados Unidos, originando-se daí novas tendências teóricas que superando as anteriores concepções positivistas, introduziram referências de cunho crítico para a investigação do currículo (Libâneo, 2008). Portanto,

[...] currículo é a ligação entre a cultura e a sociedade exterior à escola e à educação entre o conhecimento e a cultura herdadas e a aprendizagem dos alunos; entre a teoria (idéias suposições e aspirações) e a prática possível, dadas determinadas condições (Gimeno Sacristán, 1989, p.22).

No excerto acima, Gimeno Sacristán, enfatiza que o papel social da escola se realiza por meio do currículo, que representa a seleção e a organização da cultura. Quando os professores planejam o currículo eles realizam uma escolha para responder questões, como por exemplo: o que nossos alunos precisam aprender, para que aprender, em função de que aprender. Em suma, o currículo reflete intenções (objetivos) e ações (conhecimentos, procedimentos, valores, formas de gestão, de avaliação etc), tendo em vista a melhor qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Um exemplo, pode ser relatado no Curso de formação de professores das escolas integradas de oito anos da Prefeitura Municipal de São Paulo, pela professora Maria Iracilda Robert ao explicar termo currículo definido como todo programa de atividades de uma escola, bem como toda atividade promovida pela escola, são as atividades curriculares. A mesma professora, argumenta, que o currículo no caso das Escolas Integradas do Município de São Paulo atentou-se a legislação existente para as escolas da rede comum. E, acresce as disciplinas para os níveis I e II (1ª a 4ª série), adotadas nos programas oficiais. Cita-se: i) Língua Pátria, ii) Matemática; iii) Estudos Sociais; iv) Ciências; v) Saúde; vi) Educação Física vii) Iniciação Artística. E, para os níveis III e IV o currículo obedeceu a Resolução CEE nº 7/63, o Decreto Lei Federal 869/69, a Lei Federal 705/69 e a LDB/71.

gerais de tais áreas, os objetivos específicos e operacionais de cada disciplina que os compõe, poderá e deverá servir de orientação para as Escolas Integradas Comuns que iniciam seu trabalho (São Paulo, 1968).

A professora Maria Iracilda Robert, no curso de formação de professores das escolas integradas de oito anos de São Paulo ainda explica que para a elaboração do currículo de uma escola é necessário estabelecer uma coordenação, o que implica num desenvolvimento harmônico entre as atividades da escola e, conseqüentemente na organização dos conteúdos programáticos de acordo com as necessidades e a estrutura psicológica daquele que deve assimilar tais conteúdos: o aluno. Tal coordenação deve se realizada em duas formas: coordenação vertical e coordenal horizontal. A primeira – vertical – é a programação contínua, ordenada e coerente das atividades desenvolvidas durante o curso (em todas as suas séries ou graus). A segunda – horizontal – é a programação contínua, ordenada e coerente entre as atividades desenvolvidas em uma série de um curso, ou em uma mesma classe. Essa coordenação pode ser obtida através do currículo e dos programas; dos métodos e técnicas e da ação do educador.

E, como obter integração para a consecução do ideal de uma escola integrada? Tal resposta, conduz a três planos distintos que exigem ampla interpenetração: i) integração pelo currículo; ii) integração pelas atividades do pessoal docente e iii) integração por meio de métodos e técnicas didáticas. A integração pelo currículo, tende a atender a autonomia das disciplinas ou matérias escolares. Trata-se de organizar atividades integradoras na presença da equipe de professores e alunos para as quais planejam seus programas de atividades conjuntamente, de maneira a tornar evidentes as inter-relações existentes entre os conhecimentos e os objetivos comuns, de modo a utilizar problemas contemporâneos ou conduzir a experiências que tenha funcionalidade para a vida do aluno (Castro et al., 1972, p. 64-69).

Já, a Integração pelas atividades do pessoal docente, depende de certo grau de coordenação humana. As reuniões pedagógicas poderão ser tomadas como protótipos daquelas que contribuem a uma eficiente coordenação humana. Exemplo: Reuniões conjuntas do corpo administrativo, docente e técnico da instituição para planejamento geral antes do início do ano letivo, nas quais se constroem os grupos de trabalho que organizarão os detalhes do plano e sua execução (Castro et al., 1972, p. 64-69).

A integração por meio de métodos e técnicas didáticas – refere-se a integralização das atividades em grupo. Desde os mais simples trabalhos dirigidos aos mais elaborados painéis ou simpósios, todos podem ser úteis aos fins propostos. Técnicas didáticas que utilizem pesquisas e problemas como trabalhos que se desenvolvem fora dos limites estritos dos programas, colaboram para a melhor consecução de seus fins. As classes nouvelles francesas, aparece no panorama pedagógico brasileiro como aquela que traz

dupla finalidades de levar o aluno a informar-se e a integrar-se no meio em que vive, trazendo fórmula para a aquisição de técnicas de pesquisa com possibilidade de unificar e dar sentido à própria realidade física e social (Castro et al., 1972, p. 64-69).

RECOMPILAÇÃO BIOGRÁFICA DAS AUTORAS DOS LIVROS DIDÁTICOS MATEMÁTICA ENSINO DE 1º GRAU E MATEMÁTICA PARA O 1º GRAU

Nesta seção trazemos um pouco da história das educadoras matemáticas Maria Amabile Mansutti e Lydia Condé Lamparelli, paulistanas, autoras das coletâneas de livros didáticos de Matemática das séries iniciais e finais. Mansutti e Lamparelli estiveram enraizadas no terreno escolar paulista nas décadas de 60 e 70 sob a chancela de autoridades do ensino. Ambas, participaram ativamente e, “decisivamente da produção de novos saberes no campo pedagógico” (Hofstetter; Schneuwly; Freymond, 2017, p. 57).

Sobre a professora Maria Amabile Mansutti, ela nasceu em 28 de julho de 1949, no seio de uma família italiana. É filha de Almafi Mansutti e Mercedes Mansutti. Formou-se em Pedagogia, muito jovem, logo, ingressando no Instituto Municipal de Estudos e Pesquisa (IMEP) como professora primária. Na entrevista concedida a Valente (2020), registrou sua experiência no IMEP (a primeira Escola de oito anos no Brasil) fortalecida com a parceria da professora Lydia Condé Lamparelli, juntas, travaram diálogos e trocas de ideias materializadas na coleção de 1ª à 4ª séries sob o título Matemática Ensino do 1º Grau, publicado pela EDART/MEC em 1977 com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBN nº 5692, de 1971 (Silva, 2020, p. 206-207).

Sobre Lydia Condé Lamparelli, uma educadora que deixou suas marcas de compromisso no ensino público do Estado de São Paulo na formação de professores e um cabedal de livros didáticos de Matemática para a escola de oito anos (Lamparelli, 2018, p.1-2). Na obra “Matemática: uma escolha anunciada de estudo e vida” a própria Lamparelli rememora o passado descrevendo dados de sua biografia

[...] Lydia menina retornando de bonde aberto da escola primária com seu pai, falando sobre matemática, sobre o quadrado de uma soma, o quadrado da diferença... já mulher, em 1955, forma-se professora de Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP e inicia sua atividade docente no Curso Colegial do Instituto Estadual de Educação Alexandre Gusmão (1960) ficando nessa instituição por 2 anos. Aprovada em concurso público para a Secretaria Estadual de Educação por duas vezes, Lydia não chegou a assumir, pois deu início à promissora carreira como gestora e autora de materiais didáticos para professores e alunos em órgãos públicos de ensino [...]” (Lamparelli, 2018, p.263-264).

E, acrescenta:

[...] no IMEP conheci Maria Amabile Mansutti, que era professora do 2º ano que além de ser professora primária era também na época estudante de Pedagogia da USP” [...]. Resolvemos então que nossa experiência merecia ser difundida em **livros didáticos para essas séries**. Assim nós duas trabalhamos na elaboração de quatro volumes cujo título era: Matemática Ensino do 1º Grau, publicado pela EDART/MEC em 1973/1974 [...] (Lamparelli, 2018, p. 280, grifos da pesquisadora).

Os excertos descritos pela própria Lamparelli anuncia decifração de pistas para compreender a constituição da nova Matemática, do qual se propôs ser autora de livros didáticos, impactando a uma verdadeira inovação pedagógica acerca dos saberes por ela produzidos na formação de professores e no ensino. Isto pode ser comprovado nas sínteses dos blocos de conteúdos proposto na coletânea de livros didáticos de 1ª a 4ª séries (*Matemática Ensino de 1º grau*) e de 5ª a 8ª séries do 1º grau (*Matemática para o 1º grau*).

METODOLOGIA

Este trabalho se caracterizou como uma abordagem qualitativa, onde se utilizou como pressupostos teórico-metodológicos elementos da pesquisa bibliográfica e da pesquisa documental. De natureza histórica se filia no projeto de pesquisa em desenvolvimento do GHEMAT (Brasil) que mobiliza referenciais teóricos da ERHISE (Suíça), (Valente et al., 2017, p.27-30), esses teóricos são lentes para a leitura da empiria desse estudo. Por meio de uma literatura cinzenta⁸ encontramos no APMAM-Arquivo Pessoal de Maria Amabile Mansutti - sob a salva guarda do Centro de Documentação GHEMAT-SP - pistas, traços e sinais que intentam indicar um novo modo de organização do ensino proposto nos livros didáticos de Matemática, destinados para a escola de oito anos. Cita-se, a coletânea *Matemática para o 1º grau* (5ª, 7ª e 8ª séries), de autoria de Lydia Condé Lamparelli, Adolfo Walter P. Cantor, Pedro Alberto Morettin, Dalva Fontes Indiani. E, a coletânea *Matemática Ensino de 1º grau* (1ª a 4ª séries), de autoria de Lydia Condé Lamparelli e Maria Amabile Mansutti que marcam a organização, a marcha da matemática das séries finais para as séries iniciais nos entremeios das décadas de 60 e 70, quiçá, nas décadas de 80 e 90. Algo inovador? Certamente, que sim!, pois, se busca investigar como ocorreram tais mudanças, o que implicará “[...] investigar a própria história da educação matemática [...]” (Valente, 2008, p. 143) Nessa direção, consideramos os livros didáticos de matemática “os achados” como fontes de pesquisa

⁸ Vide acesso ao sítio, <[http://ses.sp.bvs.br/local/File/literatura/20cinzenta trad.pdf](http://ses.sp.bvs.br/local/File/literatura/20cinzenta%20trad.pdf)>

histórica. Em estudo específico (processual) adicionamos ao rol de leituras e referências à obra de Alain Choppin (2004), Wagner Valente (2008), Circe Bittencourt (1993) que atestam o livro didático como uma teia de significados, de modo a ser visto e analisado em toda sua complexidade (Valente, 2008) ultrapassando o modo consulta ou sua simples decoração. A obra do francês André Chervel (1990) traz contribuições sobre a história da disciplina escolar (HDE), e argumenta que o termo disciplina escolar e seus conteúdos de ensino são criados “[...] pela própria escola, na escola e para a escola [...]” (p. 181).

RESULTADOS

Livro Didático (LD)⁹ *Matemática Ensino de 1º grau (séries iniciais)* de Lamparelli & Mansutti – organização e distribuição dos conteúdos curriculares

Nessa seção, num processo dialógico de vai-e-vem, realizamos leituras e concentramos nossa atenção na organização e distribuição dos conteúdos propostos na coletânea didática *Matemática Ensino de 1º grau* para as séries iniciais (1ª a 4ª séries) de autoria de Lydia Condé Lamparelli e Maria Amabile Mansutti, datado de 1977, como disposto no Quadro 1, a saber:

Quadro 1 – Distribuição de conteúdo (1ª a 4ª série)

| Primeira Série | Segunda Série |
|--|--|
| 1 – Atividades Preparatórias; 2 – Numeração até 99; 3 – Escrita dos Números; Agrupamento e Trocas para compreenderem que a escrita dos Números Naturais se baseia no Princípio de Posição dos Algarismos; 4 – Operações de Adição, e Subtração. | 1 – O Conjunto dos Números Naturais; 2 – Numeração até 999; 3 – Adição e Subtração; 4 – Multiplicação e Divisão; 5 – Curvas Aberta e Curvas Fechadas |
| Terceira Série | Quarta Série |
| 1 – Relações; 2 – Conjunto dos Números Naturais; 3 – Numeração até 9.999; 4 – Adição. Subtração, Multiplicação e Divisão; 5 – Conjunto dos Números Racionais – Representação Fracionária e Decimal; 6 – Situações Concretas de Repartições cujas Respostas não são Números Naturais; 7 – Representação Fracionária e Decimal de um Número Racional; 8 – Segmento de Reta, Polígono, Noção de Medida de um Segmento; 9 – Sistema Métrico Decimal. | 1 – Conjunto, Elemento. Relação de Pertinência, Subconjunto. Intersecção de Conjuntos; 2 – Números Naturais Maiores que 10.000; 3 – Multiplicação e Divisão, de dois Números Naturais; 4 – Números Racionais como Divisão de dois Números Naturais; 5 – Frações que Representam Números menores que 1, iguais a 1 e maiores que 1; 6 – Verificar que a Representação Decimal pode ser Finita ou Infinita, porém periódica; 7 – Multiplicação de Números Racionais representados pela a Forma Decimal; 8 – Distinção entre Reta e segmento de Reta. Noção de Plano; 9 – Retas Secantes, Retas paralelas, retas Perpendiculares, Ângulo Reto; 10 – Paralelogramo, Losangos, Retângulos; |

⁹ A gênese do Livro didático (LD) tem seus registros em solo brasileiro desde 1829. Em 1838, o LD, ganha força a partir da criação do Colégio Pedro II. Em 1929, tem-se a distribuição do Livro didático no Brasil, quando o Instituto Nacional-INL, o cria. Em 1934 começa a expansão do LD. E, 1976, a execução dos processos do LD. Em 1985, o PNLD, foi criado para ajudar na produção e distribuição do LD (edocente. com.br).




| | |
|--|---|
| | 11 – Curvas fechadas simples e regiões que determinam. Área: Medida de uma Região; 12 – Região Poligonal. Medida de uma Região Poligonal; 13 – Unidades de superfície: cm ² ; m ² ; km ² . |
|--|---|

Fonte: Livro didático Matemática Ensino de 1º grau de Lamparelli e Mansutti. Da obra Matemática: uma escolha anunciada de estudos e vida de Lamparelli (2018, p.280-281)

Livro Didático (LD) *Matemática para o 1º grau* (séries finais) de Lydia Condé Lamparelli et al - organização e distribuição dos conteúdos

Numa análise preliminar, a coletânea com quatro exemplares, dos quais, três exemplares foram localizados e editados com o nome de: *Matemática para o 1º grau* (5ª, 7ª e 8ª séries), datados no período de 1973/1974/1976. Um prefácio é apresentado aos alunos seguido de um sumário com capítulos. A seguir cada exemplar será ilustrado com a capa do livro com o objetivo de familiarizar o leitor com o acervo.

Quadro 2 – Coletânea Livro Didático Matemática para o 1º grau (5ª, 7ª e 8ª série)

| Título/Autores da obra | Capa do Livro | Série | Editora | Ano |
|---|---|--------------|-----------------|------------|
| Matemática para o 1º grau Lydia Condé Lamparelli Adolfo Walter P. Canton Pedro Alberto Moreti Dalva Fontes Indiani |  | 5ª | EdArt-SP MEC | 1974 |
| Matemática para o 1º grau Lydia Condé Lamparelli Adolfo Walter P. Canton Pedro Alberto Moreti Dalva Fontes Indiani |  | 7ª | EdArt-SP MEC | 1973 |
| Matemática para o 1º grau Lydia Condé Lamparelli Adolfo Walter P. Canton Dalva Fontes Indiani |  | 8ª | EdArt-SP MEC | 1976 |

Fonte: Matemática para o 1º grau, de Lamparelli *et al* (1974/1973/1976).

| Matemática para o 1º grau - 5ª Série |
|---|
| <p>Capítulo 1 – Geometria Intuitiva 1 – Introdução; 2 – Ponto, 3 – Reta; 4 – Plano; 5 – Figura Geométrica; 6 – Curvas Fechadas Simples; 8 – Interior e Exterior de uma Curva Fechada Simples; 9 – Polígonos; 10 – Semirreta; 11 – Ângulo; 12 – Interior e Exterior de Ângulo; 13 – Posição Relativas de Duas Retas em um Plano; 14 – Partições do Plano.</p> <p>Capítulo 2 – Relações E Aplicações: 1 – Par ordenado; 2 – Produto Cartesiano; 3 – Relações; 4 – Algumas Propriedades das Relações; 5 Relação de Equivalência; 6 – Classes de Equivalência; 7 Partição de um Conjunto Determinada por uma Relação de Equivalência; 8 – Aplicação; 9 – Equipotência; 10 – O Conjunto dos Números Naturais e o Conjunto dos Números Inteiros; 11 – A Sucessão dos Números Naturais.</p> <p>Capítulo 3 – Numeração</p> |

1 – Número e Numeral; 2 – Sistema de Numeração Egípcio; 3 – Sistema de Numeração Babilônico; 4- Sistema de Numeração Romano; 5 – O Zero; 6 – Sistema de Numeração Decimal; 7 – Leitura dos Números na base 10; 8 – Notação Exponencial; 9 – Bases diferentes de 10; 10- Base 5; 11 - Notação Exponencial para a Base 5; 12 – Base 2; 13 – Mudança de Base.

Capítulo 4 A – O Conjunto Dos Números Inteiros

1 – Adição; 2 – Multiplicação; 3 – Propriedades da Adição e Multiplicação; 4 – Aplicação das Propriedades; 5 – Tábuas para adição e Multiplicação; 6 – Subtração; 7- Aplicação do campo Numérico; 8 - Noção de Múltiplo de um Número Inteiro; 9 - Divisão Exata; 10 – Operações Inversas; 11 - Divisão não Exata; 12- Expressões Aritméticas; 13- Conceito de Operação.

Capítulo 4 B – O Conjunto Dos Números Inteiros

1 – Múltiplo; 2 - Múltiplos Comuns de Vários Números; 3 - Mínimo Múltiplo Comum; 4 – Divisor; 5 – As Relações “é divisor de” e “é múltiplo de”; 6 – Número Primo; 7 – Divisores Comuns de Vários Números; 8 – Máximo Divisor Comum; 9 – Números Primos Entre Si; 10 – Faturação; 11 – Regras de Divisibilidade; 12 – Reconhecimento de um Número Primo; 13 – Faturação Completa de um Número; 14 – Determinação de Todos os Divisores de um Número; 15- Máximo Divisor Comum (Regras Práticas); 16 – Mínimo Múltiplo Comum (Regras Práticas).

Capítulo 5 A – O Conjunto Dos Números Racionais

Representação Fracionária

1 – Noção de Fração; 2 – O que significa uma Fração?; 3 – Leitura de uma Fração; 4 – Frações Equivalentes; 5 – Número Racional; 6 – Classes de Equivalência; 7 – Redução de Frações ao Mesmo Denominador; 8 – Igualdade de Números Racionais; 9 – Números Inteiros e Números Racionais; 10 – Representação do Conjunto dos Números Racionais; 11- Desigualdade de Números Racionais; 12- Representação Geométrica do Conjunto dos Números Racionais; 13 – A Reta Numérica; 14 – Operações com Números Racionais (Adição e Multiplicação); 15 – Propriedades da Adição e Multiplicação; 17 – Subtração e Divisão; 18 – Subtração e Divisão com Operações Inversas da Adição e Multiplicação; 19 – Expressões com Números Racionais.

Capítulo 5 B – O Conjunto Dos Números Racionais

Representação Decimal

1- Introdução; 2 – Números Decimais; 3- Leitura de Números Decimais; 4 – Representação Decimal dos Racionais; 5 – Operações; 6 – Adição; 7 – Subtração; 8 – Multiplicação; 9 – Divisão; 10 – Representação Decimal de um Racional qualquer.

Capítulo 6 – Medidas

1 – Noção de Medida; 2 – Medida de um Segmento Unidades de Comprimento; 3 – Medida de Superfície Unidades de Área; 4 – Unidades; 5 – Medidas de um Sólido Unidades de Volume; 6 – Medida de Capacidade; 7 – Medida de Peso.

Matemática para o 1º grau – 7ª série

Capítulo 1 – O Que é a Matemática? O Que é a Geometria?

1- Introdução; 2 – Modelos Matemáticos; 3 – Geometria; 4 – Como Elaborar um Modelo; 5 – Propriedades Geométricas.

Capítulo 2 – Construções Geométricas

1 – Introdução; 2 – Construir um Segmento Congruente a um Segmento Dado; 3 – Construir um Ângulo Congruente a um Ângulo Dado; 4 - Perpendicular a uma Reta por um Ponto da Reta; 5 – Perpendicular a uma Reta por um Ponto que não pertence à Reta; 6 – Bissetriz de um Ângulo; 7 – Paralela a uma Reta dada por um Ponto que não pertence a ela.

Capítulo 3 – Ângulos E Triângulos

1- Congruência de ângulos; 2 – Ângulos Complementares e Suplementares; 3 – Ângulos Especiais; 4 – Paralelas; 5 – Triângulos; 6 – Triângulos Retângulos, Isósceles e Equilátero; 7 – O Teorema de Pitágoras.

Capítulo 4 – Congruência De Triângulos

1 – Introdução; 2 – Congruência de Triângulos; 3 – Casos de Congruência de Triângulos.

Capítulo 5 – Círculos

1- Introdução; 2 – Retas e Círculos; 3 – Posições Relativas de dois Círculos num Plano; 4 – Circunferência de um Círculo; 5 – Ângulo Central. Amplitude de um Arco; 6 – Congruência de Arcos.

Capítulo 6 – Números Racionais

1 – Representação de Qualquer Número Racional; 2 – A Forma Fracionária Correspondente a uma Representação Decimal Infinita e Periódica; 3 – Números Irracionais.

Capítulo 7A – Números Reais: Conceito E Operações

1 – Introdução; 2 – A Completação da Reta Numérica; a Reta Real; 3 – Igualdade e Ordem no Conjunto R; 4 – Operações com Numéricos Reais; 5 – Adição; 6 – Multiplicação; 7 – Propriedades da Adição e Multiplicação em R; 8 – Subtração; 9 – Divisão; 10 – Potenciação; 11 – Propriedades da Potenciação.

Capítulo 7B – Números Reais

Aplicações das Propriedades ao Cálculo Algébrico

1 – Expressões Algébricas; 2 – Simplificações de Expressões Algébricas; 3 – Produtos Especiais; 4 – Fatoração de Expressões

Matemática para o 1º grau – 8ª Série

Capítulo 1 - Potencia Com Expoente Racional

1 – Introdução; 2 – Radicalização; 3 – Potência de Base Real e Expoente Racional; 4 – Propriedades; 5 – Extração da Raiz Quadrada.

Capítulo 2 – Função

1 – Noção de Função; 2 – Notação; 3 – Domínio, Contradomínio, conjunto imagens; 4 – Função Real de Variável Real; 5 – Gráfico de uma Função Real de Variável Real.

Capítulo 3 – Funções Polinomiais

1 – Introdução; 2 – Funções. Polinomial do Grau Zero; 3 – Função Polinomial do Primeiro Grau; 4 – Função Polinomial do Segundo Grau; 5 – Gráfico de uma Função Polinomial do Segundo Grau; 6 – Os Zeros de uma Função Polinomial do Segundo Grau; 7 – O Vértice e o Eixo de uma Parábola; 8 – O Estado de uma Função Quadrática através de seu Gráfico; 9 – Inequações de Segundo Grau com uma Variável.

Capítulo 3 – Funções Polinomiais

1 – Introdução; 2 – Função Polinomial do Grau Zero; 3 – Função Polinomial do Primeiro Grau; 4 – Função Polinomial do Segundo Grau; 5 – Gráfico de uma função Polinomial do Segundo Grau; 6 – Os Zero de uma Função Polinomial do Segundo Grau; 7 – O Vértice e o Eixo de uma parábola; 8 – O Estado de uma Função Quadrática através de seus Gráfico; 9 – Inequações de Segundo Grau com uma Variável.

Capítulo 4 – Aplicações da Equação do 2º Grau

1 – Equações Biquadradas; 2 – Equações Irracionais; 3 – Problemas do 2º Grau; 4 – Sistemas de inequações do 2º Graus com uma Variável.

Capítulo 5 – Semelhança

1 – Introdução; 2 – Uma Relação Importante; 3 – Relações Métricas em um Triângulo Retângulo; 4 – Relações Métricas em um Triângulo Qualquer.

Capítulo 6 – Estudo Sobre Triângulos

1 – Trigonometria; 2 – Uma Relação Importante; 3 – Relação Métricas em um Triângulo Retângulo; 4 – Relação Métricas em um Triângulo Qualquer.

Capítulo 7 – Polígonos Regulares

1 – Introdução; 2 – Inscrever um Polígono Regular de n lados em um Círculo Dado; 3 – Dado um Polígonos Regular sendo dado o Raio do Círculo no qual ele está inscrito.

Capítulo 8 – Áreas de Regiões Planas

1 – Introdução; 2 – Área de um Região Quadrangular; 3 – Área de um Região Retangular; 4 – Área de um Região Triangular determinada por um Triângulo Retângulo; 5 – Área de um Região Triangular Qualquer; 6 – Área de um Região Poligonal determinada por um paralelogramo; 7 – Área de um Região Poligonal determinada por um trapézio.

Fonte: Coleção *Matemática para o 1º grau* (séries finais) de obra de Lamparelli (2018, p.280-281).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se, o presente trabalho relevante no que diz respeito à busca de pistas, traços e sinais da organização dos conteúdos de matemática no livro didático investigados. Bem sabemos que a interrogação realizada no início do texto, ainda responde parcialmente ao objetivo proposto. Contudo, avançam de modo preciso, nas categorias de análise cunhadas por Valente (2020) subsidiando na abertura e fechamento da caixa-preta em prol de compreender a marcha da matemática das séries finais às séries iniciais do 1º grau.

REFERÊNCIAS

- Borer, V. L. (2017). Saberes: uma questão crucial para a institucionalização da formação de professores. In: Hofstetter, R.; VALENTE, W. R. (Org.). Saberes em transformação: tema central da formação de professores. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.
- Borba, S.; Valdemarin, V. T. (2010). A construção teórica do real: uma questão para a produção do conhecimento em educação. *Currículo sem Fronteiras*, v.10, n.2, pp.23-37.

- Bittencourt, C. M. F. (1993). Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar.
- Castro, A. D. de.; Carvalho, A. M. P. de.; Colotto, C. A.; Cruz, E. C.; Lima, G. C. N.; Cintra, M. A.; Parra, N.; Balzar, N. C. (1972). Didática para a Escola de 1º e 2º graus. Ed. Edibell Ltda.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*. Porto Alegre, RS, n.2, 177-229.
- De Certeau, M. (1982). *A escrita da história*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Gimeno Sacristán, J. Currículo e diversidade cultural. In: SILVA, Tomaz T.; MOREIRA, Antonio F. (Orgs.). Territórios contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais. Petrópolis: Vozes, 1989.
- Hofstetter, R.; Schneuwly, B.; Freymond, M. de; BOSS, F. Penetrar na verdade da escola para ter elementos concretos de sua avaliação – A irresistível institucionalização do expert em educação (século XIX e XX). In: Hofstetter, R.; Valente, W. R. (org.) (2017). *Saberes em (trans) formação: um tema central da formação de professores*. São Paulo: Livraria da Física, p. 55-112.
- Hofstetter, R.; Schneuwly, B. Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In: Hofstetter, R.; Valente, W. R. (org.) (2017). *Saberes em (trans) formação: um tema central da formação de professores*. São Paulo: Livraria da Física, p. 113-172.
- Lamparelli, L. C. (2018). Matemática: uma escolha anunciada de estudos e vida. *HISTEMAT: Revista de história da educação matemática*. São Paulo, ano 4, n.2, p.263-290. Recuperado de <https://tinyurl.com/yckw6hzn>.
- Lamparelli, L. C.; Canton, A. W.; Morettin, P. A.; Indiani, D. F. (1974) Matemática para o 1º grau São Paulo. Edart. Brasília. INL.
- Latour, B. (2000). *Ciência em ação: como seguir cientista e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora UNESP.
- Libâneo, J. C. (2008). *Organização e gestão da escola: teoria e prática*. 5.ed. revista e ampliada – Goiânia: MF Livro.
- Prost, A. (1996). *Douze leçons sur l'histoire*. Paris: Éditions du Seuil.
- Silva, M. C. (2020). A expertise de uma educadora matemática paulista – notas da conversa com a professora Maria Amabile Mansutti. *REMATEC: Revista de Matemática e Ensino e Cultura*, ano 15, n. 34, p.203-215.
- Valente, W. R. et al. (2017). *A Matemática na Formação de Professores e no Ensino: processos e dinâmicas de produção de um saber profissional, 1890-1990*. Projeto de Pesquisa. São Paulo: FAPESP.
- Valente, W. R.; Almeida, A. F. de. Silva, M. C. (2020). Saberes em (Trans)formação e o Papel dos Experts: currículos, ensino de matemática e formação de professores, 1920-2020. *Acta Scientiae* (Canoas), set/out.2020. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/217026>.
- Valente, W. R. (2020). O Ghemat Brasil e a pesquisa coletiva em História da educação matemática. *Historia y Memoria de la Educación*.
- Valente, W. R. (2020). História e Cultura em Educação Matemática: a produção da matemática do ensino. *REMATEC*, Ano 15, n.36, p.164-174.
- Valente, W. R. (2013). *Educadoras Matemáticas Memórias, Docência e Profissão*. São Paulo: Editora Livraria da Física, p.147-167.
- Valente, W. R. (2008). Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. *Revista Zetetiké*, Campinas, v.16, n.30, p.139-161, jul/dez.

DOCUMENTOS OFICIAIS

Brasil. *Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971*. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1971. Recuperado de <http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 2 set. 2021.

Brasil. Mec, Pareceres do CFE – Parecer 853/71. Fixa o Núcleo Comum para os Currículos do Ensino de 1º e 2º graus e a doutrina do Currículo na Lei n. 5.692/71.

São Paulo (Município). (1968). *IMEP-Instituto Municipal De Educação E Pesquisa*. Secretaria de educação e cultura do município de São Paulo.

São Paulo (Município). (1972). Implantação da Escola Municipal de 1º Grau.



ISBN: 978-980-7839-02-0



**SISTEMA MÉTRICO DECIMAL:
SABERES A ENSEÑAR Y PARA ENSEÑAR EN BRASIL EN EL SIGLO XIX A
TRAVÉS DE LOS LIBROS DE ANTÓNIO TRAJANO Y SOUZA LOBO**

**DECIMAL METRIC SYSTEM:
KNOWLEDGE TO TEACH AND KNOWLEDGE FOR TEACHING IN BRAZIL
THROUGH ANTONIO TRAJANO'S AND SOUZA LOBO'S TEXTBOOKS**

Elenice de Souza Lodron Zuin¹
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

RESUMEN

En este artículo son abordados algunos aspectos de la enseñanza del sistema métrico decimal en Brasil, desde su adopción en el país, en la segunda mitad del siglo XIX. La investigación realizada moviliza las categorías teóricas *saber a ensinar* y *saber para ensinar*, elaboradas por el Equipo de Investigación en Historia de las Ciencias de la Educación (ERHISE) de la Universidad de Ginebra, Suiza. Se tomaron como fuentes primarias dos textos didácticos publicados en el siglo XIX, destinados a la escuela primaria: "Arithmetica Primaria", de António Trajano, y "Arithmetica para Meninos", de José Theodoro Souza Lobo. Los libros de texto de estos autores fueron adoptados en Brasil, tuvieron varias ediciones, convirtiéndose en referencias para los profesores. En relación a los *saber a ensinar*, se verificó cómo los autores proponen el desarrollo del contenido y los requisitos previos necesarios para su aprehensión. Sobre los *saber para ensinar*, el análisis tuvo como objetivo verificar si los autores recomiendan o se guían por una metodología orientada a la enseñanza intuitiva difundida en Brasil en la segunda mitad siglo XIX.

Palabras clave: Aritmética. Libros de texto. Enseñanza primaria. Sistema métrico. Siglo XIX.

ABSTRACT

This paper presents aspects of the teaching of the decimal metric system in Brazil, since its adoption in Brazil, in 19th century. The carried investigation mobilizes the theoretical categories of *knowledge to teach* and *knowledge for teaching*, elaborated by the Research Team on Social History of Education (ERHISE) of the University of Ginebra, Switzerland. The sources used are two textbooks for the primary schools published in the 19th century: "Arithmetica Primaria", by António Trajano, and "Arithmetica para Meninos", by José Theodoro Souza Lobo. The textbooks by these authors published in several editions, becoming references for the teachers. Concerning *knowledge to teach*, it was investigated how these authors propose the development of the content and how they addressed previous knowledge necessary for its understanding. Regarding the *knowledge for teaching*, the objective was to verify if the authors recommended or followed a methodology oriented to intuitive teaching spread in Brazil in the second half of the 19th century.

Keywords: Arithmetic. Textbooks. Primary schools. Metric System. 19th century.

¹ Doctora en Educación Matemática por la Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC SP). Docente del Programa de Pós-Graduação em Educação de la Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Dirección para correspondencia: PUC Minas. Av. Dom José Gaspar, 500 – Coração Eucarístico. CEP: 30535-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Correo electrónico: elenicezuin@gmail.com

INTRODUCCIÓN

A finales del siglo XVIII, Francia fue protagonista en la elaboración de un sistema de pesos y medidas decimales. Esta iniciativa fue un legado de la Revolución Francesa. Los estándares decimales, con la propuesta de ser de uso común en todo el mundo y con los sellos de su invariabilidad y su facilidad para transformar unidades, fueron adoptados paulatinamente en varios países.

En 1830, la propuesta de oficializar los patrones decimales en Brasil, del gran defensor de los cambios en el sistema de pesos y medidas en el país, Candido Baptista Oliveira, fue rechazada por la Cámara de Diputados. Pasaron más de treinta años, hasta que D. Pedro II firmó la Ley Imperial 1157, el 25 de junio de 1862, oficializando el sistema métrico decimal en el país (Zuin, 2018).

Se estableció un plazo de diez años para la sustitución de los antiguos estándares en todos los sectores, sin embargo, su enseñanza se incluiría, de inmediato, en las escuelas a partir de la instrucción primaria. La explicación del sistema métrico en comparación con el sistema de medidas en uso, en aquella época, integraría los contenidos de Aritmética. Esta fue una táctica del gobierno para que la asimilación de los nuevos estándares de medidas comenzara en la infancia, preparando a los futuros ciudadanos para su empleo efectivo. Los niños también podrían actuar como portadores de este nuevo conocimiento para sus familias – conocimiento relevante en las esferas económica, social y política (Zuin, 2007b; 2018).

En Brasil, la difusión de los estándares decimales ha sido lenta, por varios factores: la dimensión continental del país, que dificultaba la distribución y la divulgación del nuevo sistema entre los ciudadanos; el apego a las tradiciones y la resistencia de su pronto uso entre la población (Zuin, 2007).

El cumplimiento de la legislación también fue cercado de problemas. En 1875, en la Conferencia Internacional de Metro, en París, se firmó la Convención de Metro con la adhesión de diecisiete países, incluido Brasil. La CGPM – *Conférence Générale des Poids et Mesures* – fue creada para ocuparse de todos los asuntos relacionados con el sistema métrico. Sin embargo, el país renunció a la Comisión y, por tal motivo, no se enviaron copias del metro y del kilogramo, que serían los prototipos nacionales brasileños. En 1921, se renovó su adhesión. Diez años después, Brasil volvió a salir del BIPM – *Bureau international des poids et mesures* – y, en 1935, se inició la elaboración de un proyecto de regulación del sistema de medición. Pasaron tres años más antes de

que se establecieran las bases para la adopción definitiva del sistema de pesos y medidas y, en 1939, se aprobó un reglamento. No fue hasta 1953 que Brasil se reintegró al BIPM (Zuin, 2016).

A pesar de todas estas cuestiones políticas, el sistema métrico decimal se mantuvo en los planes de estudios escolares. Nuestra mirada se vuelve hacia la inserción de este contenido en las escuelas.

¿Qué cambios deberían producirse en las escuelas bajo esta ley? De esta pregunta surge una otra: ¿cuáles serían los *saberes a enseñar* y los *saberes para enseñar* que permitirían el aprendizaje efectivo del sistema métrico en las escuelas? Deberían incluirse nuevos conocimientos y se necesitarían algunos requisitos previos. Para contestar tal pregunta, nuestro estudio se centra en dos libros de texto, destinados a la educación primaria, a través de ellos se propone verificar cuáles serían los *saberes para* y *a enseñar* el sistema métrico decimal en las últimas décadas del Ochocientos.

En la educación primaria estaba vigente la trilogía “leer, escribir y contar”. Las fracciones ordinarias y decimales, en general, no se encontraban en las clases de la escuela primaria. En este sentido, las fracciones decimales se ubicarían en los *saberes a enseñar*, además de otros temas específicamente relacionados con el sistema métrico. En cuanto a los *saberes para enseñar*, el objetivo fue verificar, en los libros seleccionados, si para el sistema métrico decimal, los autores propusieron una metodología orientada a la enseñanza intuitiva difundida en Brasil en la segunda mitad del siglo XIX.

El análisis de los libros de texto nos permite hacer inferencias sobre los objetivos y la metodología, subyacentes o explícitos, que el autor busca transmitir a su lector. De esta forma, es posible hacer algunas deducciones sobre la escolarización de ciertos contenidos y aspectos de la cultura escolar que son transformados y/o nutridos por el autor del libro (Zuin, 2007a).

Entre los autores de libros de texto, que contribuyeron a la difusión del sistema métrico en Brasil en el nivel de enseñanza primaria, se encuentran Antônio Trajano y José Theodoro Souza Lobo. Los libros de ambos autores, en varias ediciones, fueron ampliamente adoptados en Brasil. En este contexto, destaca Antônio Trajano, con más de cien ediciones, sus libros de texto se vendieron hasta la década de 1960.

En este artículo, presentamos el análisis de los libros de texto *Arithmetica Primária*, de Antônio Trajano, publicada en las últimas décadas del siglo XIX y la 5ª edición de *Arithmetica para meninos*, de José Theodoro Souza Lobo, de 1879.

CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Este estudio se enmarca en una perspectiva cualitativa-descriptiva en el campo de la Historia de la Educación Matemática, con inserción en la Historia de las Asignaturas Escolares (Chervel, 1990), más precisamente un contenido de la escuela primaria, verificando las posibles formas de cultura escolar impresa en el pasado en este nivel para la enseñanza del sistema métrico decimal.

Los libros de texto son fuentes relevantes para la historia de la educación, ya que siempre han tenido como objetivo “establecer el orden; ya sea el orden de su desciframiento, el orden en que debe entenderse, o el orden que determine la autoridad que lo encargó o autorizó.” (Chartier, 1997, p. 6). Para atender una demanda del sector escolar o de las directrices establecidas por la legislación, estas obras son redactadas con una finalidad pedagógica. Así, se puede decir que el libro de texto regula los conocimientos a enseñar y sus metodologías; participa e interfiere en la producción de una cultura escolar (Choppin, 2000). En los manuales se fijan los contenidos y, en cierta medida, la metodología que debería ser adoptada en las escuelas. En este sentido, para la enseñanza del sistema métrico decimal, los autores de textos didácticos eran los principales divulgadores de este tema – un nuevo conocimiento para ser apropiado por los docentes.

André Chervel (1990) enfatiza que los contenidos de la enseñanza están en el centro de las discusiones de las asignaturas escolares. Para él, el análisis de la historia de las asignaturas escolares debe apoyarse en un trípode que relacione su génesis, sus objetivos y su funcionamiento. Al tratar el sistema métrico, como contenido escolar, tenemos como premisa que este fue un tema que cambió la estructura de la enseñanza de la Aritmética establecida hasta el siglo XIX, tanto en Brasil como en otros países. La génesis de este contenido está ligada a las determinaciones del ámbito político, a través de la legislación oficial. Sus objetivos son evidentes, siendo la escuela uno de los principales pilares, con la función de preparar al nuevo ciudadano para aprehender, aceptar y utilizar los nuevos pesos y medidas decimales, contribuyendo directamente al cumplimiento de la ley. Con respecto a la enseñanza de este contenido, el libro de texto nos ayuda a investigar el tercer trípode propuesto por Chervel, o sea, su supuesto funcionamiento, procurando contestar la cuestión propuesta: ¿cuáles serían los *saberes a enseñar* y los *saberes para enseñar* que permitirían el aprendizaje efectivo del sistema métrico en las escuelas?

El Equipo de Investigación en Historia de las Ciencias de la Educación

(ERHISE) de la Universidad de Ginebra, Suiza, realizó una sistematización sobre los conocimientos que se incluyen en la constitución del profesional docente. A partir de este estudio, se entienden como *saberes a enseñar*, aquellos que se establecen como objeto de la labor docente, o sea, los contenidos que el docente enseña/transmite a sus alumnos.

En este estudio se pretende verificar cuáles eran los *saberes a enseñar* para el enfoque del sistema métrico y cuáles serían los prerrequisitos que los autores, Trajano y Souza Lobo, tenían en sus libros de texto para la enseñanza de estos contenidos.

Los *saberes para enseñar* se traducen en un conjunto de conocimientos intrínsecos al ejercicio profesional (Valente, 2017). Estos constituyen un bloque de teorías pedagógicas que brindan a los maestros conocimientos para su desempeño profesional, tales como Didáctica, Psicología Educativa, Metodologías y Prácticas Docentes. Se debe considerar que los *saberes para enseñar* están en articulación con los *saberes a enseñar* (Valente, 2018).

Cuando tratamos de los *saberes para enseñar*, debemos destacar que, en la segunda mitad del siglo XIX, para la instrucción primaria, la enseñanza a través del método intuitivo estaba dispuesta en las legislaciones escolares. En este sentido, el método intuitivo puede ser considerado como un *saber para enseñar*.

Algunos aspectos dirigen la inserción del método intuitivo, también llamado “lecciones de las cosas” en Brasil. Podemos decir que este método fue el icono de la escuela moderna a finales del siglo XIX.

Había debates en torno de la educación y la intención de procesar cambios en las escuelas para ocurrir un aprendizaje estudiantil más efectivo. Había un esfuerzo por modernizar la educación, para eso fue necesario implementar nuevos métodos de enseñanza. En este contexto, entre la élite gobernante, existía la creencia en la educación de la población libre, principal palanca para el progreso y desarrollo del país. La adopción y la difusión del sistema métrico decimal también estaban agregadas a estos propósitos.

Es necesario mencionar las Exposiciones Universales, celebradas en la segunda mitad del siglo XIX, con el objetivo de difundir aspectos relacionados con el comercio y los avances tecnológicos, como las ocurridas en Londres (1862), París (1867), Viena (1873) y Filadelfia (1876). Las exposiciones también fueron muy importantes para el campo educativo porque permitieron la difusión de nuevos materiales escolares y otras prácticas docentes. El método de enseñanza intuitivo fue una de las metodologías

divulgadas en estas exposiciones.

En cuanto al método intuitivo, un personaje destacado es Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), nacido en Zurich. Sus concepciones fueron influenciadas por las ideas del ginebrino Jean-Jacques Rousseau (1712-1778). Éste no elaboró una teoría de la enseñanza, sus ideas fueron absorbidas por Pestalozzi, quien las puso en práctica a nivel pedagógico.

Entre las concepciones de Rousseau, podemos destacar:

La preparación del niño para la vida futura debe basarse en el estudio de las cosas que correspondan a sus necesidades e intereses actuales. Antes de enseñar ciencias, es necesario que se les induzca a despertar el gusto por su estudio. Los verdaderos maestros son la naturaleza, la experiencia y el sentimiento. Es el contacto del niño con el mundo que lo rodea lo que despierta su interés y su potencial natural. (Libâneo, 1991, p. 61).

Pestalozzi, también considerado uno de los precursores de la Psicología moderna, propuso la apreciación de la intuición como base de todo conocimiento, es decir, la aprehensión del conocimiento se produciría a través de los sentidos y la observación. En 1774, fundó un instituto para huérfanos, diseñado para educar intelectual y moralmente a los jóvenes. Pestalozzi se destacó y se dio a conocer en otros países principalmente a través de su escuela en Yverdon, Suiza, considerada como un laboratorio de experimentos pedagógicos (Hayward, 1904).

La Pedagogía de Pestalozzi, tenía el propósito de revertir el marco educativo de la época, cuando prevalecía la práctica de la repetición de las lecciones y la memorización de contenidos, sin un aprendizaje real por los alumnos. Pestalozzi rechazaba a las prácticas de enseñanza por medio de memorización por recitación tan difundidas.

La idea principal de Pestalozzi estaba definida por el término alemán “Anschauung”, que puede traducirse como “observación”, “intuición”, “experiencia sensorial” o “percepción sensorial” (Hayward, 1904). Para él, los niños deberían aprender a través de la observación de los objetos en todos los locales y por medio de la utilización de los sentidos. Su método preconizaba la observación, la experimentación, el razonamiento de los niños y la práctica del dibujo.

En su libro, *Cómo Gertrudis enseña a sus hijos*, Pestalozzi afirma:

Para llegar a hacer adquirir nociones claras a los niños, se debe disponer primeramente en un orden apropiado a su inteligencia las aclaraciones que les hacen de todos los objetos que se propone hacerles comprender claramente. Mas este orden está fundado a su vez en el conjunto de todos los medios de educación que permiten a los niños

expresarse con precisión sobre la naturaleza de las cosas y particularmente sobre la medida, el número y la forma de cada objeto. Por ninguna otra senda que ésta puede el niño ser conducido a las definiciones que le dan ideas de las cosas por definir. En efecto, las definiciones no son otra cosa que la expresión más simple y más pura de las nociones claras; pero ellas no contienen para el niño la verdad real sino en cuanto él tiene una conciencia plena y completa de la base material de esas nociones. (Pestalozzi, 1889, p. 211).

La escuela concebida por Pestalozzi sería un ambiente afectuoso y seguro para los niños, siendo así una extensión del hogar. Él denomina *número, forma y palabra* las partes elementales y estructurantes de todo conocimiento. La enseñanza debería comenzar desde lo más simple y cercano a los niños, a través de un proceso ordenado, hasta niveles más complejos. La educación se basaría en las cosas antes que en las palabras, la educación a través de las cosas y no la educación a través de las palabras. Los niños, ante las “cosas”, deberían verlas, tocarlas, explorarlas, distinguirlas, nombrarlas, compararlas, medirlas, etc. Otro objetivo sería capacitar a los niños en el dibujo para el aprendizaje relacionado con la medición y reproducción de objetos que se encontraban en su entorno.

Los principios de Pestalozzi basados en la enseñanza intuitiva se extendieron a los países de Europa y también a Estados Unidos. En Brasil, el Decreto del 18 de abril de 1879 determinó la “Reforma de la educación primaria y secundaria en el municipio de la Corte y de la educación superior en todo el Imperio”, fijándose la asignatura “Nociones de las cosas” para las escuelas primarias y la “Práctica de la enseñanza intuitiva o lecciones de las cosas” como una de las asignaturas de la escuela de formación del profesorado del municipio de Corte. A través de este decreto, es posible verificar que la enseñanza intuitiva ya era una prerrogativa del gobierno y su presencia en las escuelas debería ser obligatoria. En este sentido, se intentaba cambiar la cultura escolar en ese momento, porque la escuela tenía como método la enseñanza mecánica – el alumno fijaba los contenidos a través de la repetición, sin garantías de que se hubiera producido un aprendizaje real.

En Brasil, a partir de 1834, las provincias tuvieron autonomía legislativa. De esta forma, muchos decretos que se establecieron quedaron restringidos al municipio de la Corte. Sin embargo, era común que las provincias también implementasen acciones en línea con las medidas tomadas exclusivamente para el *Município Neutro*².

² El denominado “Município Neutro” (Municipio Neutral) fue una unidad administrativa creada en el Imperio de Brasil, donde se ubica el municipio de Río de Janeiro, en el período comprendido entre el 12 de agosto de 1834 (cuando se sancionó el Acto Adicional a la Constitución de 1824) y el 15 de noviembre de 1889, fecha de la proclamación de la República.

Tomando como punto de partida los lineamientos legislativos que determinaron el método intuitivo en las escuelas, el análisis de los libros de texto de Trajano y Souza Lobo cumple verificar también la presencia de una metodología basada en el “las lecciones de cosas”, las cuales, en este estudio, estamos caracterizando como *saber para enseñar*, ya que el método intuitivo proponía una nueva forma de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, el enfoque de los contenidos debería seguir la premisa de partir de lo simple para llegar a lo complejo, de los hechos a las causas, de las cosas a los nombres, de las ideas a las palabras y sus significados, de los principios a las reglas, de lo concreto a lo abstracto. El método intuitivo proponía la utilización de las cosas, de objetos, para concretizar los saberes para los niños.

La base del método intuitivo sería hacer del niño el centro de su propio aprendizaje, a través de los sentidos, desarrollando su capacidad de percepción y observación, utilizando elementos de la naturaleza, materiales concretos o ilustraciones; una metodología adecuada para desarrollar el tema relacionado con el sistema métrico decimal.

LOS AUTORES

António Bandeira Trajano (1843-1921) nació en Portugal, en Vila Pouca de Aguiar. Llegó en tierras brasileñas en 1857 (Matos, 2004). Su vida se dividió entre la teología y la enseñanza de las matemáticas. En Brasil, fue el primer pastor nacional de la Iglesia Presbiteriana de Río de Janeiro, ordenado el 10 de agosto de 1875, siendo uno de los fundadores de la Iglesia Presbiteriana de São Paulo.

En el área teológica, Trajano ocupó el cargo de primer historiador de la Iglesia Presbiteriana; participó en la fundación del diario “O Puritano” y fue uno de los fundadores del Hospital Evangélico y de la Associação Cristã de Moços (Asociación Cristiana de Jóvenes) (Matos, 2004).

Trajano fue profesor de matemáticas en la Escuela Americana, en São Paulo, y se dedicó a escribir varios libros de texto, entre los que se incluyen los de Aritmética:

- Arithmetica primaria preparada para os meninos e as meninas que começam o estudo de arithmetica nas escolas primarias;
- Arithmetica Elementar ilustrada para uso dos alumnos adiantados das escolas primárias;
- Arithmetica Ilustrada;
- Arithmetica progressiva;
- Chave da Arithmetica progressiva;

- Nova chave da Arithmetica progressiva;

Casi todos los libros de texto escritos por Trajano han alcanzado numerosas ediciones, algunos de ellos superando la centésima edición, siendo adoptados en escuelas de todo el país.

José Theodoro de Souza Lobo (1846-1913) nació en Brasil, en Porto Alegre, capital de Rio Grande do Sul. Fue profesor de Matemáticas y director de la Escola Normal de Porto Alegre, ingeniero-geógrafo egresado de la ex Escola Central, director general de educación pública de Rio Grande do Sul. Sus libros tuvieron decenas de ediciones, lo que demuestra el notable éxito de sus publicaciones. Siguiendo su área de formación, también escribió el libro *Geografia elemental*.

En 1877 fundó y dirigió el *Colégio Souza Lobo*, trabajando también en su escuela como maestro de las asignaturas matemáticas elementales y superiores, portugués, francés y latín.

La Junta de Directores de Instrucción Pública de Rio Grande do Sul emitió un dictamen en 1871, en el que ordenó la adopción de los libros de Souza Lobo en las escuelas públicas, por Decreto de la Presidencia de la Provincia, de 16 de diciembre de 1870.

Los libros de Souza Lobo fueron un gran éxito editorial (Pfromm Neto, Dib, Rosamilha, 1974). Sus libros de texto dedicados a la Aritmética tenían los siguientes títulos: *Arithmetica para meninos*, con 1ª edición en 1879; *Primeira Arithmetica*, 40ª edición en 1931 y la 51ª edición en 1954; *Segunda aritmética* y *Segunda Arithmetica para meninos*, esta lanzada en 1870 y alcanzando la 43ª edición en 1980. Otro libro es *Soluções dos Exercícios e Problemas da Primeira Arithmetica do Professor Souza Lobo*.

ANÁLISIS DE LOS LIBROS DE TEXTO

El libro de texto de António Trajano, *Arithmetica Primaria. Preparada para os meninos e meninas que começam o estudo de arithmetica nas escolas primarias*, fue impreso por Companhia Typographica do Brasil. No se indica el año de su publicación, sin embargo, es probable que sea del siglo XIX. Analizamos la duodécima edición³. Trajano informa que este compendio fue escrito después de la publicación de otros textos, incluso después de la *Aritmética elemental ilustrada*, que estaba destinada a las

³ En 1947 se publicó la 118ª edición de este libro de texto.

clases más avanzadas. El autor explica que, entre los libros de texto escritos por él, no había un texto para las clases iniciales. Por tanto, decidió elaborar la *Arithmetica Primaria*.

En el prefacio, Trajano critica los libros de texto existentes, que estaban destinados a la educación primaria. Señala los problemas que tenían estos libros, entre ellos, la falta de claridad, los ejemplos inadecuados y que no aportaban la “práctica indispensable para ejercitar al alumno en el manejo del cálculo”. Según él, los autores complicaban mucho la exposición de los contenidos y no aportaban contribuciones a la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética infantil. Con respecto a los profesores, Trajano los culpa por no utilizar los métodos de enseñanza más adecuados, insistiendo en que los niños memoricen definiciones y reglas, sin presentar a sus alumnos las aplicaciones prácticas de la aritmética. La crítica de Trajano al método de enseñanza indicaría que estaba familiarizado con las discusiones educativas y las nuevas propuestas pedagógicas, como la enseñanza intuitiva.

En la 12ª edición de la *Arithmetica Primária*, Trajano integra en 64 páginas los contenidos: numeración; operaciones fundamentales; propiedades de los números (primos y múltiplos, criterios de divisibilidad); máximo común divisor; mínimo común múltiplo; fracciones; números decimales y sistema métrico. El libro ordena los temas en párrafos numerados, como era común en otras publicaciones de la época.

Aunque los números decimales preceden al sistema métrico, este último contenido ocupa solo tres páginas. El autor informa que el metro es definido como la diez millonésima parte de la distancia entre el Ecuador y el Polo, siendo la medida fundamental del sistema, sin agregar otros hechos históricos. Para cada una de las unidades principales, hay poca información. Se indican las abreviaturas de las unidades de medida y cómo leerlas y escribirlas. Las tres ilustraciones existentes son de una regla de un decímetro, el estándar para litro y el estándar para kilogramo.

No hay ejemplos ni problemas propuestos, contrariamente a lo que el propio Trajano critica en el prefacio del libro sobre la inexistencia de problemas prácticos en otros libros de texto de Aritmética. Solo hay un ejercicio para leer dieciséis números en diferentes unidades de medida. Al final, una tabla con las unidades fundamentales de medidas de longitud, masa, capacidad y superficie con sus respectivos múltiplos y submúltiplos.

No existen referencias a las medidas antiguas como se encuentran en otros libros de texto y como lo recomendaba la ley, para que las escuelas demostrasen las comparaciones entre medidas decimales y premétricas.

La última frase del libro es: “Los estudiantes ahora deben continuar el estudio de este tema en nuestra *Arithmetica Elementar Illustrada*”. Por lo tanto, el autor recomienda que su otro libro sea adoptado para un nivel más avanzado.

Arithmetica para Meninos, de Souza Lobo, tuvo su quinta edición (correcta y ampliada) publicada en 1879 por la *Typhografia do Deutsche Zeitung*, ubicada en la ciudad de Porto Alegre, y no contiene un prefacio con las consideraciones del autor.

El libro, de 135 páginas, se presenta siguiendo el modelo de otros textos didácticos, ordenando cada tema en párrafos numerados. El libro es dividido en dos partes. En sus aspectos generales, la primera parte contiene los siguientes contenidos: principios elementales (algunas definiciones); operaciones fundamentales con números naturales; fracciones ordinarias; fracciones decimales; metrología y números complejos (medidas antiguas, números complejos, conversión de números complejos a fracciones ordinarias o decimales y viceversa, sistema métrico francés). En la segunda parte se desarrollan los contenidos: razones y proporciones, regla de tres; regla de interés; regla de descuento; regla de compañía y regla de aligación. Al final, hay un apéndice sobre extracción de raíces cuadradas y cúbicas.

El tema dedicado al sistema métrico tiene aproximadamente 30 páginas. El autor define el sistema métrico francés como “la recopilación de pesos y medidas que, siempre obedeciendo a la ley decimal, se basa en el metro.” (Souza Lobo, 1879, p. 70). Luego, indica que el metro es “la décima millonésima parte de la distancia desde el polo de la Tierra al ecuador.” (Souza Lobo, 1879, p. 71). En una nota al pie de página informa que para calcular esta distancia se utilizó la *toesa*, sin indicar que las medidas decimales fueron elaboradas en Francia.

El autor presenta cada una de las unidades de medida, informando las unidades principales, múltiplos y submúltiplos, sus abreviaturas, formas de escribirlas y leerlas. Hay tablas con las correspondencias entre las medidas decimales e las medidas antiguas.

Para las medidas de longitud existen 42 ejercicios, entre los que se resuelven algunos a modo de ejemplo, referidos a la escritura y lectura de unidades de medida, conversión de números complejos, transformaciones entre medidas lineales antiguas y las del sistema métrico y algunos problemas que involucran medidas monetarias. En esta misma disposición se presentan las demás unidades de medida y se indican 18

ejercicios para medidas de superficie, 12 ejercicios para medidas de volumen y 14 ejercicios para medidas de capacidad. A lo largo de este tema, se presentan varias reglas.

En los problemas relacionados con la regla de tres y medidas, el autor conserva únicamente las medidas antiguas, sin mencionar las medidas decimales. Solo en la *Regla de aligación* hay dos ejemplos que incluyen el litro y el gramo. A diferencia de Trajano, Souza Lobo no incluye ninguna ilustración en su Aritmética.

RESPUESTAS A LA CUESTIÓN CENTRAL DE ESTE ESTUDIO

Nuestra investigación fija un período que empezaba una renovación pedagógica que involucra al país, con la pretensión de alcanzar los ideales educativos de las naciones extranjeras. Nuestro estudio tuvo como objetivo verificar los *saberes a enseñar* y los *saberes para enseñar* el sistema métrico decimal en dos libros publicados en el siglo XIX en Brasil.

Con la determinación oficial para la introducción del sistema métrico en las escuelas, a partir de 1862, este nuevo conocimiento necesitaba un prerrequisito básico que eran los números decimales. En las escuelas primarias no era común enseñar números y fracciones decimales porque el sistema de medición antiguo utilizado no era decimal.

Entre los *saberes a enseñar*, Souza Lobo trae, en su libro de texto, números decimales y fracciones decimales antes del contenido relacionado con el sistema métrico. Este sería un contenido previo para que los alumnos pudiesen aprehender las operaciones con medidas decimales y transformaciones de unidades de medida. El capítulo sobre fracciones ordinarias es posterior al capítulo sobre el sistema métrico decimal.

Trajano, inicia el tema de las fracciones ordinarias seguido de las fracciones decimales antes de introducir el sistema métrico. Él también estipula, de esta manera, los requisitos previos necesarios, para una mejor comprensión y utilización de las medidas decimales con esta disposición de los contenidos.

Entonces, las fracciones decimales, con el fin de preparar al alumno para comprender el sistema métrico, es una característica que se destaca en ambos libros de texto y podría repercutir en la práctica de los docentes.

Trajano dedica solamente tres páginas al sistema métrico, agregando poca información y no incluye problemas relacionados con las medidas. Sin embargo, en

contenidos anteriores, como en las operaciones fundamentales, existen algunos problemas que hacen mención a las medidas decimales. La forma sucinta de tratar el sistema métrico podría estar relacionada con el hecho de que el autor desarrolla este tema con mayor profundidad en su otro libro de texto, “Arithmetica Illustrada”, que debería ser adoptado posteriormente a la “Aritmética primaria”.

El libro de Souza Lobo incluye problemas con el propósito de realizar una contextualización a partir de situaciones cotidianas como comprar y vender y, de esta manera, los niños pudrían practicar las teorías aprendidas en el aula y verificar sus aplicaciones en la vida diaria. En los contenidos posteriores, como en la regla de tres, los ejemplos, que incluyen medidas, solamente contemplan las medidas antiguas.

Otro aspecto a destacar: ninguno de los dos autores presenta aspectos históricos que situarían a Francia como protagonista en la elaboración del sistema métrico. Esta omisión también se observa en otros libros de Aritmética publicados en Brasil.

En relación a los *saberes para enseñar*, como estos libros eran destinados a los años iniciales de la escolarización, esperábamos encontrar aspectos más objetivos en las obras, orientando a los maestros a tener otras prácticas en sus clases con el intuito de proporcionar actividades que pudiesen conducir un aprendizaje de los niños basados en la observación, comparación e estimativa de medidas, con utilización de objetos.

En la enseñanza intuitiva, la indicación era que el maestro debería comenzar con lo concreto y luego pasar a lo abstracto. Algunas ilustraciones incluso podrían usarse con esta intención. Las ilustraciones de los patrones de medidas se restringen a tres en el libro de Trajano e son inexistentes en la obra de Souza Lobo.

El hecho de que el libro de Souza Lobo fuera publicado en el mismo año en que se promulgó la legislación escolar podría llevar a un análisis de que la enseñanza intuitiva no estaba previamente prescrita y, por lo tanto, el autor no se habría ocupado en proponer un enfoque basado en esta propuesta. Sin embargo, si en 1879 hay una determinación legislativa es porque las “lecciones de cosas” ya se estaban difundiendo en el país.

En este estudio, verificamos que, en relación al sistema métrico, los autores de los libros de texto analizados no tenían un enfoque que pudiera caracterizarse plenamente como una metodología dentro de la enseñanza intuitiva. No existe una orientación para que los alumnos usen materiales concretos. No se establece una enseñanza de las medidas a través de comparaciones de objetos y no se proponen actividades relacionadas con el desarrollo de las habilidades de los niños para que hagan estimación

de medidas. En este sentido, una práctica pedagógica por vía intuitiva no se materializa en ninguno de los libros de texto analizados para la introducción del sistema métrico decimal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chartier, R. (1997). *A ordem dos livros*. Tradução Leonor Graça. Lisboa: Vega.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 177-229.
- Choppin, A. (2000). Pasado y presente de los manuales escolares. In: Berrio, J. R. (ed.). *La cultura escolar de Europa*. Tendências históricas emergentes. Madrid: Biblioteca Neva. 107-141.
- Hayward, F. H. (1904). *Pestalozzi and Fröbel*. London: Halph Holland & Co.
- Libânio, J. C. (1991). *Didática*. São Paulo: Cortez.
- Lobo, J. T. S. (1879). *Arithmetica para meninos* (5. ed.). Porto Alegre: Typhografia do Deutsche Zeitung.
- Matos, A. S. (2004). *Os pioneiros presbiterianos do Brasil (1859-1900)*. São Paulo: Cultura Cristã.
- Pestalozzi, J. H. (1889). *Cómo Geetrudis enseña a sus hijos*. Traducción José Tadeo Sepúlveda. Coapetec: Tipografía de Antonio N. Rebolledo.
- Pfromm Neto, S.; Dib, C. Z.; Rosamilha, N. (1974). *O livro na educação*. Rio de Janeiro: Primor/INL/MEC.
- Trajano, A. B. (s.f.). *Aritmetica primaria* (12. ed.). Rio de Janeiro: Companhia Typographia do Brasil.
- Valente, W. R. (2018). Processos de investigação histórica da constituição do saber profissional do professor que ensina matemática. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 3, 377-385.
- Valente, W. R. (2017). A Matemática a ensinar e a Matemática para ensinar: os saberes para a formação do educador matemático. In R. Hofstetter & W. R. Valente (Org.). *Saberes em (trans)formação: tema central a formação de professores* (pp. 201-228, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Valdemarim, V. T. (2004). *Estudando lições de coisas: análise dos fundamentos filosóficos do método de ensino intuitivo*. Campinas: Autores Associados.

- Zuin, E. S. L. (2018). La introducción del sistema métrico decimal en las escuelas primarias portuguesas y brasileñas en el siglo XIX y los cambios en la aritmética escolar. *Revista Paradigma*, v. XXXIX (Nro. Extra 1), 223-248.
- Zuin, E. S. L. (2016). Euclides Roxo: pelos caminos da Metrologia. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, v. 5, n.1, 93-105.
- Zuin, E. S. L. (2007a). *Livros didáticos como fontes para a escrita da Matemática escolar*. Guarapuava: Gráfica Universitária UNICENTRO Paraná/Sociedade Brasileira de História da Matemática. (Coleção História da Matemática para professores).
- Zuin, E. S. L. (2007b). *Por uma nova Arithmetica: o sistema métrico decimal como um saber escolar no Portugal e no Brasil Oitocentistas*. 318 f. (Tese em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.



ISBN: 978-980-7839-02-0



VIDAS QUE FAZEM HISTÓRIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: AS TRAJETÓRIAS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL E AS TECNOLOGIAS

LIVES THAT MAKE HISTORY IN MATHEMATICS TEACHING: THE
TRAJECTORIES OF PROFESSIONAL TRAINING AND TECHNOLOGIES

Mercedes Matte da Silva¹

Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS)

Lori Viali²

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

RESUMO

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado a qual tem por objetivo apresentar e analisar as narrativas de professores de Matemática do Estado do Rio Grande do Sul, que no conjunto permitiram compreender o seu pensamento e a sua prática pedagógica. Nas narrativas os professores organizaram e refizeram seus caminhos pessoais e profissionais sob o estímulo de seus projetos de identidade e de suas relações com as tecnologias. Para se ter o entendimento a respeito da formação de um professor de Matemática, o ponto de partida foi esclarecer não somente a maneira como se formaram os primeiros professores de Matemática do Brasil no momento da criação das universidades, mas também apontar o surgimento do modelo de professor dessa disciplina. Com o avançar do tempo, modificações ocorrem com o aparecimento de tecnologias e sua inserção nas aulas de Matemática. Seguindo uma perspectiva de pesquisa qualitativa, a proposta metodológica História Oral de Vida, utilizamos a entrevista com 12 professores de Matemática, os quais têm experiência nos cursos de licenciatura de Matemática como formadores de professores. As narrativas proporcionaram a visibilidade do ensino de Matemática no período percorrido por três gerações de professores e a compreensão dos avanços das tecnologias para aprender, ensinar e pensar a Matemática.

Palavras-chave: História Oral de Vida. Tecnologias. Trajetórias Profissionais. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This article is an excerpt from doctoral research which aims present and analyze the narratives of Math professors in the State of Rio Grande do Sul, which in its whole allow us to understand their thought and pedagogical practice. In their narratives, the professors organized and redid their personal and professional paths under the stimulus of their projects of identity and their relation with technologies. To have the understanding regarding the formation of a Math professor, the starting point was to clarify not only the way the first Math professors of Brazil got their academic formation in the moment they created the universities; but also, point out the origin of this model of professor in this subject. With time, modifications occur with the creation of technologies and its insertion in Math classes. Following a perspective of qualitative research, the methodological proposition “História Oral de Vida” (Oral History of Life), we used interviews with 12 Math professors who have experience teaching undergraduate courses in Math.

¹ Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Professora do Ensino Médio Integrado e Ensino Superior no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Olavo Bilac, 176/301, Cidade Baixa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP: 90.040-310. E-mail: mercedesmdasilva@gmail.com

² Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Professor Titular da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS e professor permanente do Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGEDUCEM, Porto Alegre, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Antônio Manoel da Rosa, 125/302, Itú/Sabará, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. CEP: 91220-080. E-mail: viali@pucrs.br

The narratives allowed visibility in the Math academic field in the period of three generations of professors and the comprehension of technological advancement to learn, teach and think Math.

Keywords: Oral History of Live. Technologies. Professional Trajectories. Math teaching.

1. INTRODUÇÃO

Em pleno século XXI, embora haja amplo desenvolvimento das tecnologias, crescimento de usuários de celulares e computadores de última geração cada vez mais acessíveis a todos, o ensino de Matemática parece não evoluir, percebe-se que a aprendizagem de Matemática segue com problemas. Os alunos continuam saindo do ensino básico com pouco conhecimento, acarretando um ensino médio cursado com dificuldades. No ensino superior, estes obstáculos se multiplicam, criando problemas em uma área essencial para o crescimento e desenvolvimento do país. Os estudantes que optam principalmente pela área das exatas se deparam com dificuldades em conceitos já desenvolvidos no ensino básico. Onuchic e Huanca (2013, p. 307) reforçam esta ideia mostrando que um dos motivos é que: “por muito tempo, muitos estudantes não têm conectado a matemática que eles estudam na escola com o mundo fora dela. Assim, a percepção que eles têm é a de que a Matemática não faz sentido”. O ensino continua descontextualizado e sem significado. A ampla disseminação das tecnologias ocorre principalmente na utilização de redes sociais e na utilização de aplicativos de troca de mensagens. A geração nascida na era digital, não têm dificuldades em lidar com a máquina, porém esta habilidade é pouco utilizada para a construção do conhecimento. As avaliações dos estudantes brasileiros apontam dados abaixo do mínimo de forma geral, mas principalmente na área das exatas. O que acontece com o ensino e a aprendizagem da Matemática? Por que as tecnologias demoram a chegar na sala de aula como recursos para uma aprendizagem mais efetiva? As inquietações motivaram a pesquisa que teve por objetivo compreender a evolução histórica da formação de professores de Matemática e o uso de tecnologias no ensino. Este caminho foi percorrido pelas histórias de vida de professores formadores de professores, uma vez que a vida individual e a vida social estão em constante reorganização à luz da experimentação de vivências afetivas e emocionais e dos projetos de identidade.

O questionamento feito foi: **os professores de Matemática que utilizam tecnologias de informação e comunicação em suas aulas o fazem por vontade própria ou em função de sua formação?**

A análise, portanto, baseou-se na interpretação das narrativas dos professores

participantes de forma singular; houve, também a construção de uma nova narrativa elaborada com essas interpretações mescladas com as percepções da pesquisadora e fortalecida com as ideias dos autores. Ricoeur (2013, p. 24) considera que “a hermenêutica possui uma relação privilegiada com as questões de linguagem”; portanto, a interpretação das narrativas dos professores tem diversas vertentes, diversos sentidos, a questão é ter clareza dos múltiplos significados e ter sensibilidade ao contexto e ao objeto que se quer analisar. O próprio Ricoeur (2013) nos diz que a interpretação é uma atividade de discernimento e que será produzido um discurso unívoco com palavras polissêmicas. Bruner (1997, p. 5), em consonância com Ricoeur (2013), a respeito da análise teórica da interpretação de texto questiona: “o que há no texto que produz este múltiplo efeito e como se pode caracterizar a suscetibilidade dos leitores à polissemia?”

Adota-se como pressuposto que a resistência enfrentada pelos professores quanto ao uso de tecnologias está em sintonia com sua História Oral de Vida, com suas experiências e suas crenças sobre o ensino de Matemática.

O objetivo foi compreender o pensamento e a prática pedagógica dos professores de Matemática. Especificamente, organizar e refazer caminhos pessoais e sociais sob o impulso de projetos de identidade e de suas relações com as tecnologias; proporcionar visibilidade às Histórias Oral de Vida de professores de Matemática que fizeram e fazem a história da Educação Matemática, pelo entendimento das relações educativas e tecnológicas e pela construção da identidade; analisar como a História Oral de Vida contribui para a compreensão dos avanços no ensino de Matemática e no uso das tecnologias.

Pela História Oral de Vida de professores de Matemática, pretende-se analisar esta disciplina em diferentes épocas, com diferentes personagens e, verificar, ainda, de quais ferramentas se utilizaram para auxiliar, facilitar ou melhorar a compreensão dos conceitos nela desenvolvidos. Do mesmo modo, por este viés, objetivou-se acompanhar a evolução das tecnologias, em especial, na formação dos docentes e nas suas aplicações nas disciplinas por eles lecionadas.

A linha de pesquisa seguiu o viés tecnológico e por esse motivo os 12 professores participantes foram classificados em três categorias: Imigrantes Digitais, Colonizadores Digitais e Nativos Digitais que são definições de Prensky (2001) reiteradas por Palfrey e Gasser (2011). Os Imigrantes Digitais são aqueles que não apresentam interesse em conhecer as tecnologias e, em geral, pouco as utilizam ou não as utilizam. Os

Colonizadores Digitais são aqueles que cresceram num ambiente analógico e se interessaram em conhecer, aprender e utilizar estes ambientes. E os Nativos Digitais são aqueles que nasceram na era digital e aprenderam a linguagem digital. Para inserir cada geração nesta classificação, foi considerado que os professores com idade acima de 66 anos eram Imigrantes e faziam parte da primeira geração. Os professores com idade entre 38 e 65 anos eram os Colonizadores e da segunda geração. Os professores com idade de até 37 anos foram considerados Nativos e pertencentes à terceira geração. Entre os participantes o professor com idade mais avançada tinha 86 anos e o mais jovem 28 anos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando-se que se trata de três gerações de professores de Matemática e estes, atuaram como formadores de professores, surge a necessidade de rever o período vivido por cada geração, no intuito de visualizar a influência das questões sociais e políticas na prática do professor. A educação brasileira, conforme Ghiraldelli Jr (2019), tem dois campos: o educacional e o das ideias pedagógicas.

Por meio da história política e social ensinada nas escolas, as crianças são levadas a compreender e a aceitar o modo pelo qual o sistema político e social sob o qual vivem acabou sendo como é, e de que modo a força e o conflito têm desempenhado e continuam a desempenhar um papel nessa evolução (THOMPSON, 1992, p. 21).

Morosini (2011, p. 308) mostra que o período compreendido entre o final do século XIX até 1930 é movido por reformas consecutivas e desconexas, porém decisivos para a nação brasileira, como “a troca de regime político, a abolição da escravatura, a introdução da mão de obra livre, a política imigratória e o primeiro surto industrial. Em tal contexto, a influência positivista se intensifica.” Ocorria, de acordo com Ghiraldelli Jr (2019, p. 35), oscilação entre a formação literária e científica, a qual se dava em função da “disputa do ideário positivista contra o ideal humanista de herança jesuítica”. Esta oscilação teve influência nos cursos universitários e até hoje está separada em áreas exatas e humanas.

Morosini (2011, p. 309) faz um balanço do nascimento do ensino superior no Brasil, até 1930, onde o curso era o cerne, e constata que “as modificações são apenas superficiais, embora nesse largo período histórico tenham ocorrido modificações estruturais significativas no regime político, na economia e nas relações sociais”.

Ocorrem reações às influências positivistas, com novas concepções de universidade com o desenvolvimento de atividades de pesquisa. A disciplina História da Educação, considerada de formação, surge no final do século XIX, nas escolas normais e

nos cursos de formação de professores. Tal disciplina surge “de um movimento de reação contra a metafísica, sob a influência do positivismo, que buscava um possível estatuto científico para as ciências sociais”, afirmam Stephanou e Bastos (2011, p. 424). Esta disciplina estava ligada ao campo da Pedagogia, e não foi muito bem-aceita nos cursos das ciências exatas por um longo período.

Na classificação em que os participantes estão inseridos, percebe-se a representação de uma pequena parcela do universo de professores de Matemática que atuaram ou atuam no Brasil, no caso, envolvendo um período de 58 anos que vai de 1930 a 1988, anos de nascimento do mais novo e do mais antigo professor participante da pesquisa. Porém se acrescentarmos mais 28 anos, que é o período de formação escolar e acadêmica dos professores classificados como Nativos Digitais, este período vai desde a 2ª República (1930 – 1937) até hoje. Passa pelo Estado Novo (1937 – 1945), a Quarta República (1945 – 1964), o Regime Militar (1964 – 1985), a Nova República (1985 – 2001) e os Governos Democráticos (2001 – até o momento).

Portanto, os momentos pelos quais o país passou e passa no período contribuíram e, ainda contribuem, para a formação enquanto professores e enquanto formadores de outros professores, e, conforme Osório (2004, p. 40), “assegurando a identidade do sujeito, permitindo que ele saiba ser ele mesmo ontem, hoje e amanhã”.

Teoricamente a primeira geração vai da Segunda República até a Quarta República; a segunda geração vai da Quarta República até o Regime Militar e a terceira geração da Nova República passando pelos Governos Democráticos até os dias de hoje. A trajetória destas gerações selecionando datas, dados e fatos que, de certa forma, influenciaram e influenciam a vida escolar e acadêmica não é simples de traçar, pois de acordo com Sirinelli (2006, p. 6): “o uso da geração como padrão exige vigilância e precauções”. A geração não é um padrão, ela existe como medida que divide o tempo, porém não existe uma regularidade. Os professores participantes da pesquisa, divididos em gerações de acordo com suas idades, nasceram e se formaram em épocas diferentes; contudo, existem intersecções quanto à época de trabalho e às formações continuadas.

A separação em faixas etárias faz parte da sociedade, entretanto aqui não cabem generalizações para não se ficar na superficialidade, uma vez que é preciso respeitar as identidades e as trajetórias de cada professor. Sirinelli (2006) fala em gerações curtas e gerações longas, pois os acontecimentos, os fatos, não ocorrem de forma regular.

E assim como o econômico, o social, o político e o cultural não avançam no mesmo passo, e as gerações, em relação a esses diferentes registros, são de geometria variável, tal plasticidade também existe verticalmente em relação ao tempo (SIRINELLI, 2006, p. 6).

A geração, no sentido biológico, parece ser natural, porém é moldada por acontecimentos e derivada do sentimento de pertencer, de se identificar com uma faixa etária, como se fosse um rótulo. A identidade do professor vai além da sua faixa etária, mesclando gerações, ideias e ideais.

3. METODOLOGIA

Nesse trabalho, optou-se por uma pesquisa do tipo qualitativa que, em geral, conduz a uma reflexão de práticas no diálogo entre os pesquisadores e os participantes da pesquisa. A História de Oral como metodologia implica, de acordo com Garnica (2006, p. 138), duas ações, “primeiramente há de se estabelecer o que se pretende compreender a partir de depoimentos orais” e, em segundo lugar, “o que faz um depoimento pertencer a essa abordagem específica”. Para Meihy e Holanda (2014) a História Oral tem gêneros e depende do modo de condução das entrevistas, sendo que a História Oral de Vida é um tipo de História Oral, na qual o essencial é a subjetividade, e o que tem maior valor são as versões individuais dos fatos da vida. Os autores reforçam que “a História Oral de Vida se espalha nas construções narrativas que apenas se inspiram em fatos, mas vão além, admitindo fantasias, delírios, silêncios, omissões e distorções” (MEIHY, HOLANDA, 2014, p. 34).

Contar, ouvir e escrever histórias envolve atenção, compreensão e interpretação. Calvino (2006, p. 2), em relação às palavras escritas e não escritas, questiona: “As palavras que penso são as mesmas que digo e as mesmas que o ouvinte recebe?” Na mesma linha Oswald de Andrade³ dizia: “A gente escreve o que ouve, nunca o que houve”. Delgado (2010, p. 15) corrobora afirmando: “Não é, portanto, um compartilhamento de história vivida, mas, sim, o registro de depoimentos sobre esta história vivida”.

Meihy (2006) sustenta que a História Oral surge no Brasil com a abertura política do país em 1980. Pode-se ter uma ideia do tipo de pesquisa que era valorizada, em especial, na Matemática, até esse período, o qual é o período de formadores da primeira geração e de formação da segunda geração dos professores participantes desta pesquisa. Portanto, a História Oral contribui, de certa forma, com o novo caminho trilhado nesta

³ Serfim Ponte Grande, 1933.

área. Meihy (2006) vê a História Oral como um recurso de transformação, não apenas de acesso ao conhecimento ou informação.

O consagrado axioma “*compreender para explicar*” ganha mais uma dimensão ao ser aliado à “*transformação*”. Então, construindo um novo silogismo temos que: compreendendo para explicar, explicamos para transformar, donde “*compreender é transformar*”. *Transformação*, portanto, passa a ser o objetivo da história oral (MEIHY, 2006, p. 194).

Thompson (1992, p. 26), ao afirmar que “a finalidade social da história requer uma compreensão do passado que, direta ou indiretamente, se relaciona com o presente”, fortalece a ideia de Meihy (2006) em relação à importância da compreensão para explicar e transformar. E, também, a ação à qual Garnica (2006) anteriormente se refere. Mais uma vez Meihy (2006) se encontra com Thompson (1992, p. 337) quando este afirma: “A história oral devolve a história às pessoas em suas próprias palavras. E ao lhes dar um passado, ajuda-as também a caminhar para um futuro construído por elas mesmas”.

Qualquer História Oral de Vida está impregnada de significados do sujeito que narra suas experiências, suas lutas, suas crenças, apresentando sua subjetividade e sua identidade, mostrando que cada sujeito é único. Nessas narrativas se sustentam os fins da História Oral por apresentarem reflexões sobre a motivação de suas práticas, e até que ponto esse processo de transformar a realidade, além do caráter social que implica a qualificação do sujeito.

Concordamos com Ricoeur (2012, p. 103) quando diz: “narrar já é “refletir sobre” os acontecimentos narrados”. Ao narrar suas histórias, os professores participantes se expressam de acordo com sua subjetividade, suas experiências e seus conhecimentos, pensamentos e valores. Nestas histórias, os professores narram a respeito de sua formação, sua vida pessoal e profissional e como se deu a construção de identidade pessoal/profissional. Na tese as Histórias Orais de Vida têm a intenção de construir memórias pessoais que expressam o coletivo. Abrahão (2004) explica que a História de Vida é sempre uma construção, na qual o investigador também participa.

Nesta pesquisa optou-se por um trabalho com narrativas, assim como entende Garnica (2013); não se pretende seguir apenas uma técnica de entrevistas e depoimentos orais, mas, sim, usar como uma metodologia de pesquisa. Entretanto, essa metodologia apresenta uma série de procedimentos, bem como um planejamento prévio, determinação do número de depoentes e um roteiro exploratório.

Assim as entrevistas ocorreram de forma livre, em um diálogo aberto entre a

pesquisadora e o entrevistado, sendo que o diálogo foi mais rico quanto mais próximo ambos estiveram do objeto de pesquisa. Para isso, é melhor se a pesquisadora tiver conhecimento ou experiência a respeito do que será narrado e, sobretudo, se for uma boa ouvinte, mas sem ser imparcial. Pode interferir no diálogo quando necessário, para não desviar do foco da pesquisa, porém necessita respeitar a reflexão oral do professor participante. Thompson (1992, p. 200) chama de “viagem de descoberta interior” que fortalece a ideia de concentrar-se nos sentimentos a respeito do passado e nas relações entre as pessoas.

Buscar a compreensão do desenvolvimento de qualquer área ao longo do tempo envolve as pessoas que viveram e os fatos que ocorreram nesse tempo. Atualmente as tecnologias desafiam o tempo, desenvolvem-se, evoluem muito rapidamente e fazem parte do dia a dia em diversos setores tanto profissionais como pessoais. Para compreender a revolução tecnológica e a forma como as tecnologias estão impactando o cotidiano dos professores, dos seus alunos e das instituições, é preciso escutar as histórias de como estas mudanças estão sendo processadas diretamente pelos envolvidos. A metodologia de natureza qualitativa, História Oral, em sua vertente História Oral de Vida, é, pois, adequada para este estudo, e permite uma visibilidade de 60 anos de ensino da Matemática no Estado do Rio Grande do Sul.

Então, para utilizar a metodologia História Oral de Vida, deve-se estar atento não somente aos procedimentos técnicos, mas também aos critérios de escolha que vão desde os professores participantes, até a maneira como as entrevistas serão feitas, analisadas e fundamentadas.

“Ler vidas”, porém, não é um projeto neutro, e a leitura não é desinteressada. A lente proposta foca o olhar e ao mesmo tempo que permite ver algo, faz com que outros *algos* permaneçam escondidos, mantendo-se latentes ou perdendo-se, simplesmente” (GARNICA, 2013, p. 92).

A seleção dos professores a serem entrevistados se baseou nos seguintes critérios:

- 1) Professores que trabalharam em cursos de licenciatura em Matemática;
- 2) Professores que trabalham em cursos de licenciatura em Matemática;
- 3) Professores que se encaixam nas categorias de acordo com a idade.

Os 12 professores participantes foram sete homens e cinco mulheres. Destes professores quatro eram aposentados e oito estavam na ativa, nove cursaram licenciatura, um o bacharelado e dois cursaram tanto a licenciatura quanto o bacharelado. Estes

professores foram representantes do ensino de Matemática de quatro universidades, sendo duas públicas federais e duas privadas.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

A compreensão de uma realidade, seja qual for o tipo de análise, deve levar em conta as histórias individuais, a visão de mundo daquele que está narrando e o contexto no qual suas experiências foram vividas. Dar sentido ao que se narra é, de certa forma, estar narrando a si mesmo ao narrar o outro. Segundo as ideias de Bruner (2008) tentar explicar as causas nos impede de compreender como é que os seres humanos interpretam os seus mundos e como nós interpretamos os seus atos de interpretação. A grande questão é alcançar a compreensão dos modos de narrar o outro por meio de suas práticas e de suas experiências.

Contar uma história, por meio das histórias de vida, dos professores participantes, com o intuito de compreender o pensamento e a prática dos professores de Matemática, sem medida de juízo, não foi uma tarefa simples, pelo fato de se compreender o que estava sendo narrado sem julgar ser certo ou errado. Buscou-se a compreensão e o que interessou foi a verdade do narrador. “No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece” (LARROSA, 2014, p. 32).

Os personagens dessa história serão identificados seguindo uma ordem cronológica de acordo com a idade. Serão analisados inicialmente um a um, respeitando suas subjetividades, porém no final será feita uma análise mesclando elementos que unem professores de diferentes gerações. Fortalece-se, assim, a tese de que o uso de tecnologias não depende da trajetória da formação profissional. Entretanto, concordando com Bruner (1997) a interpretação de um texto aceita inúmeros sentidos caracterizando a suscetibilidade dos leitores à polissemia. Conforme Bolívar (2012, p. 83) “a função do pesquisador é escolher essas experiências de vida, e, em nenhum caso avaliar, nem julgar”; desse modo, as narrativas são recriadas e por meio delas o leitor pode experimentar as narradas.

Nosso país é continental e assim pode-se imaginar quantas cidades existem em cada Estado e em cada cidade quantas escolas existem. Tendo isso em mente, pode-se estimar o número de professores de Matemática existentes. Nesta narrativa tem-se a história de vida de 12 professores de Matemática do ensino superior do Estado do Rio Grande do Sul representando três gerações. Pode-se observar que são vidas, experiências,

crenças, práticas e formas diferentes de ensinar, aprender e pensar a Matemática. Como seria possível com tantas diferenças termos um ensino por igual? Entendemos por “igual” a ideia de que os alunos de determinada idade devam ter determinados conhecimentos matemáticos.

A tese é que o uso de tecnologias não depende da formação do professor, mas, sim, da sua vontade ou crença em utilizá-las. À medida que as gerações passam, as mudanças vão aparecendo, mudanças essas que são mais rápidas na terceira geração, ou seja, de certa maneira, a mudança acompanha o ritmo do avanço das tecnologias. Os professores que continuam atuando no momento utilizam, pelo menos de alguma forma, as tecnologias. Observou-se que, em todas as universidades de atuação o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle estava disponível. Os recursos do ambiente eram aproveitados de acordo com a visão que cada professor possuía sobre o uso de tecnologia para ensinar, aprender e pensar a Matemática.

A escrita não comporta as alegrias, tristezas, satisfações, decepções, olhares e expressões que estes professores demonstravam no momento em que narravam suas histórias. Por trás de cada narrativa, há os desafios diários enfrentados nos mais diversos contextos, sejam pessoais, profissionais, sociais ou político-educacionais, os quais nem sempre atendem às necessidades das instituições escolares. Em geral, esses professores, cada qual com sua subjetividade, tentaram lidar com a “desordem” no dia a dia da profissão.

Nestas 12 narrativas a tese se confirma: os professores utilizam as tecnologias não em função da sua formação, mas por vontade ou convicção própria. Entretanto, a trajetória e as experiências pelas quais cada um passou, aliadas às concepções de como se aprende, se ensina e se pensa Matemática os fizeram os professores que são ou foram.

Um professor da terceira geração salienta que o foco não é a tecnologia, é a aprendizagem, e que a tecnologia é um diferencial, um recurso muito bom para promover uma aprendizagem diferenciada. Professores das outras gerações concordam que para usar a tecnologia, tem que gostar, tem que estudar, sendo preciso se apropriar do conhecimento, precisa planejar, precisa se questionar e saber utilizar os recursos. O problema não se resolve equipando as escolas e universidades com tecnologia se o professor não estiver disposto a aprender e querer utilizá-las.

As narrativas dos 12 professores comprovam que tudo o que se faz antes não é a causa do que vem depois, mas, sim, parte do processo seja de avanços, seja de retrocessos.

Por meio da História Oral de Vida de cada professor participante, foi possível visualizar a forma como cada um percebeu ou percebe o ensino de Matemática e o sentido da relação com as tecnologias em cada época, isto é, nas suas percepções de ensino/aprendizagem o professor vai construindo sua identidade. Os cursos de licenciatura, ao oferecerem em seus currículos disciplinas que desenvolvam metodologias diversificadas, que busquem diferentes formas de aprender, ensinar e pensar a Matemática, de certa forma, contribuem com práticas inovadoras criadas por seus professores que se mobilizam, se preparam e estudam para trabalhar com o que é solicitado. Atualmente, isso vem ocorrendo com os ambientes virtuais de aprendizagem, que estão presentes nas escolas e nas universidades, sendo mais um desafio para os professores, pois utilizar tecnologias é uma realidade; entretanto, mais do que utilizar as tecnologias, a questão é a forma como ela é utilizada. Essa discussão está presente nas narrativas dos professores, quando diferenciam o uso da tecnologia para o professor e para o aluno.

Nas narrativas é possível se ver esse movimento, as formas de trabalhar estão mudando e sempre mudaram com a velocidade de seu tempo. Não existe uma receita, uma forma de fazer, o certo e o errado, o melhor e o pior, a questão é se manter em movimento. Por trás de cada professor ou professora de Matemática deste país, existe uma história, uma trajetória que é construída de forma única. Essa percepção foi possível por meio da compreensão do pensamento e das práticas dos professores presentes nas suas narrativas. E cada um destes 12 professores mostrou que lutou ou luta por um ensino de qualidade; eles refletem sobre suas práticas, preocupam-se com os rumos da disciplina e, dentro de sua subjetividade, exercem a profissão da melhor forma que julgaram ou julgam possível.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão do pensamento e das práticas pedagógicas, por meio das narrativas, de 12 de professores formadores, de professores de Matemática, com o viés do uso de tecnologias, apresenta diversos aspectos e estão sujeitos a diferentes perspectivas de análise e entendimento. Os projetos de construção de identidade, no âmbito das relações educativas e tecnológicas, proporcionaram a visibilidade não apenas de parte da história da Educação Matemática no Estado do Rio Grande do Sul, assim como do professor indivíduo que está inserido em um contexto. Entretanto, captar as compreensões destes professores de Matemática a respeito de suas práticas é um projeto delicado e subjetivo.

O caminho seguido foi intencional para se visualizar a formação dos professores de Matemática e o porquê de valorizarem determinadas práticas em detrimento de outras, além de observar o quanto essas práticas contribuem na formação de modelos. A ideia inicial era comprovar que os professores que utilizam tecnologias o fazem por vontade própria, e não em função de sua formação; portanto, naquele momento, tínhamos em mente que, se aumentassem as disciplinas de/com tecnologias nos currículos das licenciaturas em Matemática, seria uma forma de fazer com que os professores utilizassem mais recursos tecnológicos. Por esse motivo, foi feito um levantamento nos currículos das disciplinas, em 27 capitais brasileiras nas Universidades Federais, e, de fato, percebemos que são poucas, porém no desenvolvimento da pesquisa por meio das narrativas dos professores participantes, identificou-se que não é a quantidade de disciplinas que fará a diferença, sem deixar, contudo, de ressaltar que devem ser oferecidas disciplinas de/com tecnologias.

A pesquisadora é professora de Matemática com 31 anos de experiência bem diversificada, sempre em sala de aula. Com todo esse tempo, pensava ter o entendimento a respeito do “ser” professora de Matemática. Ricoeur (2011, p. 228) nos diz: “o narrador tenta recuperar o sentido de uma vida anterior, ela própria inteiramente fictícia”. Porém, durante a pesquisa, na compreensão das narrativas, no conhecimento de cada trajetória profissional, percebeu-se que não poderia olhar para cada sujeito como se pudesse enquadrá-lo no conceito pessoal a respeito do que seja ser um professor de Matemática. Ricoeur (2012) reforça esse sentimento, pois para ele a compreensão de si se dá pelo texto, e não, no caso, pelos preconceitos do(a) leitor(a). No decorrer do processo, as transformações foram ocorrendo. Portanto, esse olhar para o professor e sua subjetividade, sem julgamentos ou preconceitos, foi necessário para entender a compreensão de cada sujeito. Novamente, a ideia de Ricoeur (2013, p. 69) é confirmada quando ele ressalta que “o distanciamento é a condição da compreensão”. Dessa forma, é possível ver o outro como ele é e não como pensava que ele era ou deveria ser. Como já foi dito anteriormente, a verdade do narrador é o que interessa.

As interpretações seguiram um caminho que se origina das narrativas, na tentativa de compreender as histórias narradas; Ricoeur (2007, p. 351) confirma esta ideia quando coloca que ocorre “o conhecimento do fato de que sempre é possível interpretar de outra forma o mesmo complexo”. Então, as interpretações se deram baseadas nas práticas da

pesquisadora, nas compreensões das narrativas e nos autores que auxiliaram nestas compreensões.

Sendo o foco da análise o uso das tecnologias, algumas falas das narrativas foram escolhidas com a pretensão de compreender as concepções de cada professor a respeito do uso de tecnologias para pensar a Matemática, assim como o que levou aquele professor a utilizar ou não as tecnologias, independentemente de sua formação. A princípio pensava que iria analisar praticamente a mesma história nas narrativas dos diferentes professores, já que estava impregnada da ideia de que professores de Matemática são quase iguais. Entretanto, o que aconteceu no processo foi que, a cada nova narrativa, apareciam elementos diferentes que levavam para análises e compreensões diferentes, cujos focos eram dados pela experiência do sujeito que estava narrando, mesmo que todos falassem de tecnologias, de ensino de Matemática e de formação de professores. Os professores, ao narrarem suas trajetórias, de certa forma, mostravam o que fizeram em outra época e o que pensam hoje sobre o que fizeram naquele momento. “Narrar já é refletir sobre os acontecimentos narrados” (RICOEUR, 2011, p. 101).

Por fim, as narrativas dos professores permitiram compreender que os professores de Matemática que utilizam tecnologias de informação e comunicação em suas aulas o fazem por vontade própria, e não em função da sua formação. O objetivo principal do trabalho foi compreender as práticas pedagógicas dos professores de Matemática; contudo, ao narrarem suas trajetórias, emergiram os processos de transformação aos quais estamos todos sujeitos. Portanto, o estudo específico do uso de tecnologias permitiu compreender aspectos relevantes como a atuação de um professor de Matemática e as mudanças que ocorrem de geração para geração que não são perceptíveis no dia a dia do trabalho educativo. Identificou-se o quanto uma geração foi necessária para o desenvolvimento da outra.

Ainda há, entretanto, muito a ser feito pelos professores que estão atuando, por aqueles que estão em formação e pelos próximos que virão. Pretende-se continuar investigando o ensino de Matemática, por meio da História Oral de Vida, tentando descobrir novos significados complementares ou discordantes dos até aqui obtidos. Diferentes sujeitos, diferentes perspectivas de entendimento.

REFERÊNCIAS

Alberti, Verena. (2013). *Manual de história oral*. Rio de Janeiro (RJ): Editora FGV.

- Abrahão, Maria Helena Menna Barreto (org.) (2004). *História e Histórias de Vida: destacados educadores fazem a história da educação Rio-Grandense*. Porto Alegre (RS): EDIPUCRS.
- Bauman, Zygmunt. (2005). *Identidade*. Rio de Janeiro (RJ): Zahar.
- Bogdan, Robert; Biklen, Sari. (2010). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto (PT): Porto editora.
- Bruner, Jerome. (1997). *Realidade mental, mundos possíveis*. Porto Alegre (RS): Artes Médicas.
- Bruner, Jerome. (2008). *Actos de significado*. Lisboa (PT): Edições 70.
- Calvino, Ítalo. (2006). A palavra escrita e a não escrita. In: Ferreira, Marieta. M; Amado, Janaína (orgs.) *Usos e abusos da história oral*. Rio de Janeiro (RJ): Editora FGV.
- Delgado, Lucilia Almeida Neves. (2010). *História oral: memória, tempo, identidades*. Belo Horizonte (MG): Autêntica.
- Garnica, Antônio Vicente Marafioti. (2006). História oral e educação matemática: um inventário. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 2, n. 1, p. 137-60.
- Garnica, Antônio Vicente Marafioti. (2013). *Cartografias contemporâneas: mapeando a formação de professores de matemática no Brasil*. Curitiba (PR): Appris.
- Ghiraldelli Jr, Paulo. (2019). *História da educação brasileira*. 5ª ed. São Paulo (SP): Cortez.
- Larrosa, Jorge. (2014). *Tremores: escritos sobre experiência*. Belo Horizonte (MG): Autêntica.
- Meihy, José Carlos Sebe Bom. (2006). Os rumos da história oral: o caso brasileiro. *Revista de História*, São Paulo (USP-SP), n. 155, p. 191-203.
- Meihy, José Carlos Sebe Bom; Holanda, Fabíola. (2014). *História oral: como fazer, como pensar*. São Paulo (SP): Contexto.
- Moita, Maria da Conceição. (2013). Percursos de formação e de transformação. In: NÓVOA, António. *Vidas de professores*. (pp. 111-140). Porto (PT): Porto Editora.
- Morosini, Marília Costa. (2011). O ensino superior no Brasil. In: Stephanou, Maria; BASTOS, Maria Helena Câmara. (orgs.) *Histórias e memórias da educação no Brasil, vol. III: século XX*. (pp. 296-323). Petrópolis (RJ): Vozes.
- Onuchic, Lourdes, R.; Huanca, Roger. (2013). A licenciatura em matemática: o desenvolvimento profissional dos formadores de professores. In: Frota, Maria Clara R.; Bianchini, Bárbara, L.; Carvalho, Ana Márcia, T. (orgs.) *Marcas da educação matemática no ensino superior*. Campinas (SP): Papirus.

- Osório, Cláudio. M. S. (2004). *Ambiguidades e incertezas: sua importância na formação médica*. (Dissertação da Faculdade de Medicina). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Recuperado de <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5445/000426398>.
- Palfrey, John; Gasser, Urs. (2011). *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Porto Alegre (RS): Artmed.
- Priore, Mary Del, Venancio, Renato. (2010). *Uma breve história do Brasil*. São Paulo (SP): Planeta.
- Ricoeur, Paul. (2007). *A memória, a história, o esquecimento*. Campinas (SP): Editora da Unicamp.
- Ricoeur, Paul. (2011). *Tempo e narrativa 2: a configuração do tempo na narrativa de ficção*. São Paulo (SP): WMF Martins Fontes.
- Ricoeur, Paul. (2013). *Hermenêutica e ideologias*. Petrópolis (RJ): Vozes.
- Sirinelli, Jean-François. (2006). A geração. In: Ferreira, Marieta. M; Amado, Janaína (orgs). *Usos e abusos da história oral*. (cap.9). Rio de Janeiro (RJ): Editora FGV.
- Stephanou, Maria; Bastos, Maria Helena C. (2011). História, memória e história da educação. In: Stephanou, Maria; Bastos, Maria Helena, C. (orgs.). *História e memórias da educação no Brasil, vol. III: século XX*. (pp. 416-429). Petrópolis (RJ): Vozes.
- Thompson, Paul. (1992). *A voz do passado: história oral*. Rio de Janeiro (RJ): Paz e Terra.

EXPERIÊNCIA DE UM PROJETO: LIVROS DIDÁTICOS COMO FONTES DE PESQUISA PARA UMA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

THE EXPERIENCE OF A PROJECT: TEXTBOOKS AS RESEARCH SOURCES FOR A MATHEMATICS EDUCATION HISTORY

Eliene Barbosa Lima¹

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Janice Cassia Lando²

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

RESUMO

Neste texto, abordamos os livros didáticos como fontes históricas para uma historiografia da educação matemática, mais especificamente, das teorias modernas, no âmbito de um projeto de pesquisa “As teorias modernas da matemática nos livros didáticos das instituições educacionais superiores e secundárias brasileiras e baianas”. Para tanto, fundamentamo-nos teórico-metodologicamente em uma história cultural. Em relação às teorias modernas presentes nos livros didáticos ocorreu uma diversidade de abordagens relacionadas às apropriações que os autores tiveram, as quais foram influenciadas por suas formações, diálogos com outros professores, inclusive as suas concepções acerca de matemática, de seu ensino e de sua aprendizagem. Nesse sentido, não houve uma reprodução do ideário reformador da matemática escolar, fazendo-nos ponderar sobre a existência de ideários reformadores.

Palavras-chave: Livro didático. História da educação matemática. História cultural. Teorias modernas da matemática. Fontes históricas.

ABSTRACT

In this text, we approach textbooks as historical sources for a mathematics education historiography, mainly about the modern theories, in the context of a research project called “Mathematics’ modern theories in colleges, middle and high school textbooks in Brazil, especially in Bahia”. In order to achieve it, we have based our studies, both theoretically and methodologically, on a cultural history. Regarding the modern theories present in textbooks, we have considered that there were several approaches linked to the appropriations that the textbook authors made. These appropriations were influenced by the schooling of these authors, dialogues with other teachers/professors, including their conceptions about mathematics, its teaching, and its learning. In this sense, there was no reproduction of a reforming ideal about math taught regularly in schools, which made us consider the existence of different reforming ideals.

Keywords: Textbook. Mathematics Education History. Cultural History. Mathematics’ Modern Theories. Historical Sources.

¹ Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia (UFBA)/Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Professora da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, Feira de Santana, Bahia, Brasil, CEP 44.036-900. E-mail: eblima@uefs.br

² Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia (UFBA)/Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Rua da Itália, n. 11, Centro, Caixa Postal 113, Jequié, Bahia, Brasil, CEP 45.200-970. E-mail: janicelando@gmail.com

INTRODUÇÃO

Neste texto, abordamos os livros didáticos como fontes históricas para uma historiografia da educação matemática, mais especificamente, das teorias modernas, no âmbito de um projeto de pesquisa. No Brasil, recentemente, a partir dos primeiros anos do século XXI, houve uma apropriação, sistemática, mas não homogênea, de um *modus operandi* de uma história dita cultural. Trata-se de um movimento alinhado aos caminhos seguidos pelos historiadores das ciências nos anos 1980 – nota-se os trabalhos de Dantes (1998) e Heizer e Videira (2001) – e pelos historiadores da educação, já na década de 1990 – ver, por exemplo, Nunes (1992), Gatti Júnior (2002), Faria Filho, Gonçalves, Vidal e Paulilo (2004), Castanho (2006) e Vidal, Salvadori e Costa (2019).

Em linhas gerais, uma história cultural, construída sob um diálogo interdisciplinar com as demais ciências humanas – entre elas, a antropologia, a linguística, a psicologia e a sociologia – valoriza e dá vozes, não apenas ao que é comum compartilhado em diversos tempos históricos, mas também às especificidades, tais como, a informalidade, os sujeitos individuais e os conflitos socioculturais (Vainfas, 1997).

Sob esse contexto, sem desprezar as peculiaridades de cada uma dessas historiografias, vinculadas aos seus respectivos campos de jurisdição, é inegável a ampliação da dimensão de novos objetos e temas que ganharam relevância. Não apenas isso, houve uma significativa mudança ao que poderia ser considerado fontes históricas, tanto em relação à sua tipificação, quanto em termos de sua significação epistemológica. No primeiro caso, se antes as fontes históricas estavam restritas aos documentos escritos oficiais, notadamente, de cunho político, diplomático e militar. Nesses novos tempos, conforme Barros (2004, p. 134):

[...] hoje qualquer texto pode ser constituído pelo historiador como fonte: o diário de uma jovem desconhecida, uma obra da alta literatura ou da literatura de cordel, as atas de reunião de um clube, as notícias de jornal, as propagandas de uma revista, as letras de música, ou até mesmo uma simples receita de bolo. Não há mais limites para os tipos de textos que podem servir como materiais para o historiador.

No segundo e último aspecto, as fontes históricas, tomadas como verdades inquestionáveis, nessa nova historiografia, passou ser primordial ao historiador problematizá-las, interrogá-las a depender de seus objetivos de pesquisa. Nas palavras de Albuquerque Júnior (2007, p. 154) “Nada nos chega do passado que não seja convocado por uma estratégia, armado por uma tática, visando atender alguma demanda de nosso próprio tempo”. Ganha-se, dessa forma, uma multiplicidade de abordagens para produzir

uma história possível, contudo, não mais única e imutável, vista como uma reprodução tal como aconteceu no passado.

Particularmente, em uma história da educação matemática produzida no Brasil, as novas escolhas teóricas e metodológicas estão possibilitando narrativas mais diversas, na medida em que é cada vez mais recorrente contemplar temáticas e metodologias antes ignoradas, mas que tiveram importância em um determinado contexto sociocultural brasileiro, tais como: matemática escolar (Valente, 2007; Búrigo, 2010; Braga & Lando, 2015), formação de professores, quer seja nas mais diversas instituições educacionais (Dias, 2008; Silva, 2013; Valente, 2019) e ainda, por meio dos mais diferentes mecanismos constituídos para habilitar ao exercício docente (Baraldi & Gaertner, 2010; Garnica, 2013; Lima & Freire, 2016), bem como o uso de narrativas e história oral na produção historiográfica (Garnica, 2010; Souza & Silva, 2015).

Assim, nessa nova conjuntura, parece-nos pertinente a perda de sentido do uso do artigo definido ‘a’ em favor do artigo indefinido ‘uma’ para anteceder a denominação ‘história da educação matemática’.

Contudo, entre outros tipos de fontes, neste texto, optamos pelos livros didáticos, que ganharam um novo status para a produção de uma historiografia da educação matemática, embasada em uma história cultural. Os livros didáticos não mais assumem o papel de coadjuvante nessas pesquisas históricas, requisitados apenas como um instrumento de socialização de uma cultura científica da matemática escolar. Eles, os livros didáticos, integram uma gama de fontes, sem uma hierarquização de importância, que o historiador pode interrogar para dar conta dos seus objetivos de pesquisa.

De outra parte, vale salientar que todas essas dimensões, discutidas anteriormente no contexto de uma historiografia da educação matemática, são relativamente novas e estão sendo apropriadas no cenário brasileiro, como não poderia ser diferente, de forma heterogênea, muito condicionadas às formações de seus pesquisadores nos mais diversos programas de pós-graduação com linhas de pesquisas em história da educação matemática, desde aqueles de Educação Matemática, perpassando pela Educação, até os de História das Ciências. Portanto, há uma diversidade de estilos e formas de conceber uma escrita da história da educação matemática, sem que umas obrigatoriamente anulem as outras.

Dessa forma, abordarmos os livros didáticos como fontes de pesquisa em uma historiografia da educação matemática, compreendida como uma construção cultural, propicia trazer, também para o debate, que esse *modus operandi* de pesquisa histórica, é apenas uma possibilidade contida em uma pluralidade de tendências. Em ambos os casos,

tomamos como exemplo de discussão, o projeto de pesquisa, interinstitucional, intitulado “As teorias modernas da matemática nos livros didáticos das instituições educacionais superiores e secundárias brasileiras e baianas”, que desenvolvemos em três universidades³ estaduais e uma federal da Bahia, estado do Nordeste brasileiro, primeira capital do Brasil.

A PESQUISA E SUA RELAÇÃO COM OS LIVROS DIDÁTICOS: VERTENTES DE UMA ANÁLISE

O desenvolvimento desse projeto de pesquisa perpassou, *a priori*, por uma série de escolhas, voltadas, essencialmente, para a sua exequibilidade e relevância em uma dada comunidade de historiadores da educação matemática, que tomam a matemática – o seu ensino e formação –, como um objeto cultural. Nessas escolhas, estiveram envolvidos, não necessariamente nessa ordem: problema de pesquisa, recorte temático, recorte temporal e espacial e, claro, referenciais teórico-metodológicos que dialogavam com uma historiografia cultural. Assim, investigamos as teorias modernas⁴ da matemática por meio de livros didáticos que foram apropriados, produzidos ou, ainda, difundidos nos ensinos superior e secundário brasileiros, em particular, na Universidade de São Paulo (USP) e na Bahia. Demarcamos como início o ano de 1934 quando a USP foi criada e, como término, aproximadamente o ano de 1976, quando se começou a acentuar no Brasil as críticas e uma paulatina, mas efetiva retração em relação ao ensino moderno da matemática nas escolas secundárias. No entanto, para essa análise, como já é possível notar, levamos em consideração os livros didáticos relacionados a espaços formais de formação e ensino de matemática.

Nesses termos, os livros didáticos foram tomados como documentos históricos, na medida em que “[...] a história que o pesquisador escreve não é, na verdade, a dos livros didáticos: é a história de um tema, de uma noção, de um personagem, de uma disciplina [...]” (Choppin, 2004, p. 554). Mas, não exclusivamente, pois no decorrer do desenvolvimento do projeto, o livro didático, também foi abordado como um objeto físico, isto é, quando o “[...] historiador dirige sua atenção diretamente para os livros didáticos, recolocando-os no ambiente em que foram concebidos, produzidos, utilizados e

³ Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Estadual de Santa Cruz e Universidade Federal da Bahia.

⁴ Nelas, estão inclusos: a aritmetização da análise, as novas álgebras, os novos espaços, a teoria dos conjuntos, as novas lógicas e as novas axiomáticas que começaram a ser constituídos a partir do século XIX e se consolidaram ao longo do século XX (Lima, 2012). Tais teorias, foram apropriadas sistematicamente em nível escolar no Brasil a partir da década de 1960.

‘recebidos’, independentemente, arriscaríamos a dizer, dos conteúdos dos quais eles são portadores.” (Choppin, 2004, p. 554). Isso quer dizer que não seguimos regras rígidas e absolutas, na medida em que o foco foi mobilizar, sem ser ficcional, os livros didáticos das mais variadas formas possíveis para dar conta do problema de pesquisa proposto.

Sob essa ótica, em um primeiro momento, buscamos fazer a identificação das referências teóricas e metodológicas dos autores dos livros didáticos para produzir as suas obras e a forma que essas referências influenciaram na escolha das teorias tratadas nesses livros, bem como sobre as repercussões e influências desses livros no ensino de matemática brasileiro, particularmente na USP e na Bahia.

Outro caminho contemplado na pesquisa foi buscar elementos sobre a formação profissional dos autores. Isso foi feito em uma literatura vigente, bem como em documentos históricos digitalizados disponibilizados em espaços institucionais, tal como o Acervo Histórico Virtual vinculado ao Instituto de Matemática e Estatística da USP⁵.

Dentro desse universo investigativo, abordamos, também, o livro didático como um corte e como uma série sincrônica e diacrônica das teorias modernas da matemática nos ensinos superior e secundário brasileiros. Além disso, foram feitas análises acerca das apropriações desses livros didáticos em sala de aula pelos professores brasileiros desses níveis de ensino. Em particular, o livro didático com teorias modernas da matemática foi tomado como um onipresente representante das instituições de nível superior e das escolas nos processos de apropriação dos professores acerca dos novos conteúdos e novas metodologias que estavam sendo constituídos no ensino de matemática.

Ademais, nesses processos de análises dos livros didáticos em ambos os níveis de ensino – superior e secundário –, voltamos o nosso olhar para os processos de constituição e institucionalização da matemática escolar, isto é, saberes, concepções de matemática e de seu ensino, assim como para os embates em torno das abordagens geométricas e algébricas e para as transformações do ensino de matemática ao longo do período demarcado pela pesquisa.

UMA HISTORIOGRAFIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA VIA LIVRO DIDÁTICO: PRODUÇÕES DO PROJETO

⁵ Tal Acervo pode ser acessado pelo seguinte endereço eletrônico: <http://www.ime.usp.br/acervovirtual/>

Para essa historiografia da educação matemática houve vários tipos de pesquisas realizadas em contextos tanto da graduação – trabalho de conclusão de curso e iniciação científica, bem como da pós-graduação – programas de mestrado.

Na graduação, um dos trabalhos que destacamos foi a pesquisa⁶ que produziu uma cartografia de livros didáticos com teorias modernas da matemática por meio do acervo da Biblioteca Universitária de Ciências e Tecnologia Professor Omar Catunda da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Essa cartografia foi entendida no sentido atribuído por Machado (2007), isto é, como uma cartografia simbólica. Para esse autor: “[...] todo mapa é presença e é ausência; todo mapa traduz um esquecimento coerente; todo mapa expressa um ponto de vista; todo mapa é um mapa de relevâncias; todo mapa pressupõe um contexto em que se enraíza.” (Machado, 2007, p.4).

Nessa cartografia foram localizados cerca de 3000 livros publicados no período de 1900 a 1980, dos quais, a pesquisa foi centralizada naquelas obras em que houve uma apropriação das teorias modernas da matemática na Bahia sob o advento do então Instituto de Matemática e Física da UFBA, no período de 1960 – ano de sua criação – a 1968 – quando foi desmembrado em Instituto de Matemática e Instituto de Física. Para tanto, escolheu-se concentrar apenas nos títulos das obras, visando identificar possíveis conexões com o que era compreendido como teorias modernas da matemática, mediante menções como: matemática moderna, álgebra moderna, teoria dos conjuntos e lógica.

Esse mecanismo só foi possível ser realizado por meio de leituras prévias de uma literatura vigente sobre modernização da matemática, entre outras (Lima, Freire, Lando, Dias, 2010; Guimarães, 2007). Quantitativamente, em nível superior, foram categorizadas 120 obras estrangeiras e 28 publicações brasileiras. Por sua vez, houve um maior número de obras brasileiras voltadas para o ensino secundário, ao todo foram 20 edições brasileiras e 3 estrangeiras. (Silva & Lima, 2020). Portanto, nessas breves linhas, evidencia-se uma multiplicidade de possibilidades de desenvolvimento de pesquisas com esses livros didáticos tanto como objeto físico como documento histórico, inclusive, fazendo uso dessa mesma cartografia simplesmente com uma mudança de problematização das fontes.

Em nível de pós-graduação evidenciamos uma pesquisa⁷ de mestrado que analisou como foram apresentados os conteúdos algébricos presentes em duas coleções produzidas por um grupo de professores baianos⁸: a coleção *Matemática Moderna*, designada para o

⁶ Publicada por: Silva & Lima (2020).

⁷ Desenvolvida por: Santos (2017).

⁸ O grupo era liderado por Martha Maria de Souza Dantas e Omar Catunda e composto por Eliana Costa Nogueira, Eunice da Conceição Guimarães e Neide Clotilde de Pinho e Souza. Destacamos que no período da escrita da coleção *Matemática*

curso ginásial, escrita no final da década de 1960, período com forte influência do ideário do movimento da matemática moderna; já a coleção *Matemática*, direcionada aos alunos de 5^a a 8^a séries⁹, teve sua primeira edição publicada a partir de meados da década de 1970, quando, como já foi mencionado anteriormente, houve um aumento significativo das críticas ao movimento modernizador com um consequente esgotamento desse movimento.

Nesse sentido, a análise das duas coleções possibilitou compreender mudanças na abordagem dos conteúdos algébricos influenciadas por apropriações oportunizadas pelo contexto das discussões em torno da modernização da matemática escolar. Na coleção *Matemática Moderna* os autores “utilizaram a linguagem dos conjuntos e apresentaram, com muita ênfase, estruturas algébricas como monoide, grupo, anel e corpo.” (Santos, 2017, p. 7). E na coleção *Matemática*, Santos (2017) interpretou uma grande mudança em relação à coleção da década de 1960, destacando a organização em fichas de estudo e nelas a utilização de uma linguagem mais compreensível para o aluno. Todavia, indica que os autores mantiveram alguns aspectos da proposta do movimento, em especial, no que se refere às “propriedades estruturais dos conjuntos que permitem identificar as estruturas algébricas, mas as omitiram durante as explicações” e à linguagem dos conjuntos. (Santos, 2017, p. 104).

Para além disso, o projeto de pesquisa tinha como objetivo também a análise de livros didáticos no ensino superior. Contudo, houve um predomínio de produções referentes ao secundário, com um número reduzido de livros designados ao ensino superior. Nesse contexto, destacamos a publicação de Nery, Lima e Batistela (2018).

Esses autores analisaram o livro didático *A matemática: suas origens, seu objeto e seus métodos* com o objetivo de identificar influências do ideário bourbakista na sua elaboração. Esse livro, de autoria do professor Carloman Carlos Borges, foi utilizado na disciplina Evolução da Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana, no período de 1980 a 2000. Originando-se de notas de aula, o livro foi produzido com a intenção “[...] de levar o aluno a pensar matematicamente, a partir da apresentação de tópicos elementares de matemática, situando-o historicamente e com propósitos didáticos.” (Nery, Lima & Batistela, 2018, p. 20).

No que tange às influências do ideário do Grupo Bourbaki, Nery, Lima e Batistela (2018, p. 28) interpretaram que houve uma apropriação desse ideário por parte de Borges

Moderna também faziam parte do grupo as professoras Maria Augusta de Araújo Moreno e Norma Coelho de Araújo. (Santos, 2017).

⁹ Antigo ensino ginásial alterado pela Lei 5692/1971.

de acordo com as “suas concepções teóricas, ideológicas e metodológicas educacionais”. Dessa forma, os autores (2018, p. 22) indicaram tanto aproximações com esse ideário – denominar “[...] a relação entre os elementos de um dado conjunto como axioma”, utilizar a “estrutura de corpo – mais geral – para em seguida definir a estrutura de corpo ordenado e, por fim, a estrutura de corpo ordenado completo.” dentre outras – como distanciamentos, por exemplo, na maneira como concebia as influências da realidade na elaboração do conhecimento matemático.

Outro resultado a se ressaltar do projeto de pesquisa diz respeito às análises que abordaram os conteúdos, assim como as abordagens metodológicas, sendo que outras priorizaram um desses aspectos. Em seguida apresentamos o estudo desenvolvido por Gomes, Braga e Lando (2018) que privilegiou a análise da técnica *Ensino programado*, mediante o conteúdo conjunto dos números inteiros relativos, no livro *Matemática moderna - ensino programado - 2º volume ginasial*.

Esse livro, de autoria de Antônio Marmo de Oliveira, foi localizado em uma escola pública de Itaquara, cidade do interior do estado da Bahia. As autoras destacaram a importância dos livros didáticos na divulgação do ideário modernizador, nas décadas de 1960 e 1970, aos professores que ensinavam matemática naquele município.

O conjunto dos números inteiros relativos foi apresentado por meio de transformações, iniciando com noção de relação, na sequência abordou a definição de produto cartesiano. “Tudo isso para introduzir os números inteiros, uma vez que a definição deste conceito é feita por meio do uso de transformações” (Gomes, Braga & Lando, 2018, p. 86).

No que se refere ao ensino programado, as autoras apontaram para a importância que foi investida nesta técnica de ensino, pelas ideias desenvolvimentistas vinculadas à educação, como forma de combater a crise no sistema educacional brasileiro no decorrer da década de 1960. Destacaram, ainda, que parte dos componentes do Grupo de Estudo de Ensino de Matemática (GEEM), de São Paulo, defendia essa técnica para o ensino da matemática moderna nas escolas secundárias. No livro, o ensino programado foi proposto mediante programas compostos por estágios, os quais contemplavam “pequenas doses do assunto” seguidas de “questões do tipo a serem preenchidas e de múltiplas escolhas, objetivando estimular respostas ativas e verificação da aprendizagem”. (Gomes, Braga & Lando, 2018, p. 86). No final de cada programa era apresentado um estágio terminal, que tinha o objetivo de testar o conhecimento referente ao programa; e no término de cada

capítulo constava um sumário. Juntos, estágio terminal e sumário, visavam a revisão e fixação do conteúdo.

A partir dessas pesquisas, brevemente relatadas, consideramos em consonância com Valente (2008) a relação imbricada do ensino de matemática no Brasil com o livro didático. Nas suas próprias palavras:

Talvez seja possível dizer que a matemática se constitua na disciplina que mais tem a sua trajetória histórica atrelada aos livros didáticos. Das origens de seu ensino como saber técnico - militar, passando por sua ascendência a saber de cultura geral escolar, a trajetória histórica de constituição e desenvolvimento da matemática escolar no Brasil pode ser lida nos livros didáticos. (Valente, 2008, p. 141)

Em suma, os livros didáticos podem ser utilizados como objetos e fontes históricas para uma história da educação matemática constituída por bases na história cultural, mas sem nenhuma pretensão de ser a única interpretação possível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelas análises feitas sobre o papel dos livros didáticos na produção, apropriação e difusão das teorias modernas da matemática das instituições educacionais superiores e secundárias brasileiras e baianas, de modo geral, priorizamos não fazer uma separação *a priori* entre cultura científica e cultura escolar. O foco era dar conta do objetivo da pesquisa. Dessa forma, tendo um olhar voltado para as novas abordagens e os novos objetos inseridos a partir do diálogo estabelecido com o campo da história, mais precisamente com a história cultural, consideramos o livro didático para além de uma tradição escolar, um instrumento fundamental para a própria produção da matemática, bem como do seu ensino.

De outra parte, por meio das análises aqui brevemente expostas de algumas pesquisas realizadas, no que se refere às teorias modernas, foi possível interpretar que os livros didáticos contemplavam uma apropriação dessas teorias, bem como das novas metodologias. Nesse sentido, foi predominante a presença da teoria dos conjuntos no ensino secundário da matemática, evidenciando uma relação com a matemática ministrada nas instituições superiores, em convergência ao discurso dos defensores de uma modernização da matemática escolar no Brasil, tais como: Martha Dantas, Omar Catunda e Osvaldo Sangiorgi.

Ainda, em relação às teorias modernas, consideramos que houve uma diversidade de abordagens relacionadas às apropriações que os autores tiveram, as quais foram influenciadas por suas formações, diálogos com outros professores, inclusive as suas

concepções acerca de matemática, de seu ensino e de sua aprendizagem. Nesse sentido, não houve, nas nossas análises, uma reprodução do ideário reformador da matemática escolar, fazendo-nos ponderar sobre a existência de ideários reformadores. Essas ponderações devem-se à escolha de uma produção historiográfica na perspectiva de uma história cultural, por si só, pluralizada. Nesses termos, outras interpretações são possíveis e bem-vindas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento do projeto de pesquisa “As teorias modernas da matemática nos livros didáticos das instituições educacionais superiores e secundárias brasileiras e baianas”.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque Júnior, D. M. (2007). Um leque que respira: Michel Foucault e a questão do objeto em história. In D. M. Albuquerque Júnior. *História: a arte de inventar o passado- ensaios de teoria da História*. (pp. 149-164). Bauru, SP: Edusc.
- Baraldi, I. M., & Gaertner, R. (2010). Contribuições da CADES para a Educação (Matemática) Secundária no Brasil: uma descrição da produção bibliográfica (1953-1971). *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, 23(35A), 159-183.
- Barros, J. D’A. (2004). *O campo da história: especialidades e abordagens*. Petrópolis: Vozes.
- Braga, M. N. S., & Lando, J. C. (2015). A modernização do ensino da matemática na educação rural na Bahia (década de 1980): uma análise da topologia no livro “Projeto de Educação Rural”. *Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, Ilhéus, BA, Brasil, 4.
- Búrigo, E. Z. (2010). Tradições Modernas: reconfigurações da matemática escolar nos anos 1960 *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*. Rio Claro, 23(35B), 277-300.
- Castanho, S. E. M. (2006). Questões Teórico- Metodológicas da História Cultural e Educação. In J. C. Lombardi, A. P. B. S. Casimiro, & L. D. R. Magalhães (Orgs.). *História, Cultura e Educação*. (pp. 137-168). São Paulo: Autores Associados, 2006.
- Dias, A. L. M. (2008). Profissionalização dos professores de matemática na Bahia: as contribuições de Isaías Alves e de Martha Dantas. *Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes*. Ponta Grossa, 16(2), 243-260. Recuperado de <https://revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/641/623>.

- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, 30(3), 549-566. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>.
- Dantes, M. A. M. (1988). Fases da implantação da ciência no Brasil. *Quipu*. México, 265-275.
- Faria Filho, L. M., Gonçalves, I. A., Vidal, D. G., & Paulilo, A. L. (2004). A cultura escolar como categoria de análise e como campo de investigação na história da educação brasileira. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, 30(1), 139-159. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/ep/a/gWnWZd8C5TsxsYC7d6KzbTS/?format=pdf&lang=pt>
- Garnica, A. V. M. (2010, jul./dez.). Registrar oralidades, analisar narrativas: sobre pressupostos da História Oral em Educação Matemática. *Ciências Humanas e Sociais em Revista*. Rio de Janeiro, 32(2), 29-42. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/134443>.
- Garnica, A. V. M. (2013). Cartografias Contemporâneas: mapa e mapeamento como metáforas para a pesquisa sobre a formação de professores de Matemática. *ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Florianópolis, 6(1), 35-60. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37927>.
- Gatti Júnior, D. (2002). A história das instituições educacionais: inovações paradigmáticas e temáticas. In J. C. S. Araujo, & D. Gatti Júnior (Orgs.). *Novos temas em história da educação brasileira: instituições escolares e educação na imprensa*. (pp. 3- 24). Campinas: Autores Associados.
- Gomes, M. R. B., Braga, M. N. S., & Lando, J. C. (2018). Uma análise dos números inteiros relativos por meio do “Ensino programado”. In E. B. Lima et al. (Orgs.). *Livros didáticos e algumas histórias: teorias modernas da matemática*. Salvador: EDUFBA.
- Guimarães, H. M. (2007). Por uma matemática nova nas escolas secundárias – perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. In J. M. Matos, & W. R. Valente (Orgs.). *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal: primeiros estudos*. (pp. 21-45). São Paulo: Zapt Editora.
- Heizer, A., & Videira, A. A. P. (2001). *Ciência, Civilização e Império nos Tópicos*. Rio de Janeiro: Access Editora.
- Lima, E. B. (2012). *Matemática e matemáticos na Universidade de São Paulo: italianos, brasileiros e bourbakistas (1934-1958)*. (Tese em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador/Feira de Santana. Recuperado de https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/lima_eliene_b.matematica_e_mate_maticos_na_universidade_de_sao_paulo.italianosbrasilianos_e_bour.pdf
- Lima, E. B., Freire, I. A. A., Lando, J. C., & Dias, A. L. M. (2010). A institucionalização da matemática moderna nos currículos escolares ou a hegemonia da cultura matemática científica nas escolas. In H. Thomas, P. Kreimer, & S. Brie (Orgs.), *Anais*

da VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnologia (pp. 1-19). Buenos Aires, Argentina.

- Lima, E. B., & Freire, I. A. A. (2016). Os programas de ensino elementar nos cursos de treinamentos dos professores leigos dos municípios baianos: o que dizem sobre o contexto socioeconômico, político e educacional da Bahia da década de 1950? *Revista de História da Educação Matemática*. São Paulo, 2(1), 72-83. Recuperado de <http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/45>.
- Machado, N.J. (2007). Notas sobre a idéia de mapa. In *Seminários de Estudos em Epistemologia e Didática (SEED)*. São Paulo. Recuperado de <https://www.nilsonjosemachado.net/20070302.pdf>
- Nery, W. F., Lima, E. B., & Batistela, R. de F. (2018). Estruturas da matemática: indícios do ideário bourbakista no livro didático A matemática: suas origens, seu objeto e seus métodos de Carloman Carlos Borges. In E. B. Lima et al. (Orgs.). *Livros didáticos e algumas histórias: teorias modernas da matemática*. Salvador: EDUFBA.
- Nunes, C. (1992). História da Educação Brasileira: novas abordagens de velhos objetos. *Teoria & Educação*. Porto Alegre, (6), 151-182.
- Santos, J. C. T. (2017). A álgebra nas coleções de livros didáticos Matemática moderna e Matemática, produzidas na Bahia. Dissertação de mestrado não publicada, Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA.
- Silva, C. M. S. (2013). Abandonando o amadorismo – formação de professores de matemática nas faculdades de filosofia no Brasil. In *Anais do 11º Encontro Nacional de Educação Matemática*. Curitiba, PR. Recuperado de http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1460_2205_ID.pdf
- Silva, T. J., & Lima, E. B. (2020). As teorias modernas da matemática: uma cartografia de livros didáticos presentes na Biblioteca Omar Catunda da Universidade Federal da Bahia (1960-1968): uma análise histórica preliminar. *HISTEMAT – Revista de História da Educação Matemática*. São Paulo, 6(1), 147-174. Recuperado de <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/306/248>
- Souza, L. A de, & Silva, C. R. M. da. (2015). *Narrativas e História Oral: possibilidades de investigação em Educação Matemática*. São Paulo: Livraria da Física. (série história da matemática para o ensino; v. 7)
- Valente, W. R. (2007). *Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930)*. 2. ed. São Paulo: Annablume.
- Vainfas, R. (1997). História das mentalidades e história cultural. In C.F. Cardoso, & R.Vainfas (Orgs.). *Domínios da História: ensaios de teoria e metodologia*. (pp.127-162). Rio de Janeiro: Campus.

- Valente, W. R. (2008, jul./dez.). Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. *Zetetiké*, Cempem – FE – Unicamp, 16(30), 139-162. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646894/13796>
- Valente, W. R. (2019). Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas. *Revista História da Educação*. Porto Alegre, 23, 1-22. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-3459/77747>
- Vidal, D. G., Salvadori, M. A. B., & Costa, A. L. J. (2019). Cultura e história da educação: diálogos com Michel de Certeau e E. P. Thompson. *HISTEDBR On-line*. Campinas, 19, 1-25. <https://doi.org/10.20396/rho.v19i0.8652780>



ISBN: 978-980-7839-02-0



UMA HISTÓRIA DA ESCRITA DA HISTÓRIA DA ETNOMATEMÁTICA

A HISTORY OF WRITING THE HISTORY OF ETHNOMATHEMATICS

Fabio Lennon Marchon¹

Universidade Federal Fluminense

RESUMO

Este artigo busca evidenciar alguns dos aspectos da escrita da História inscrita no mundo do texto da Etnomatemática e, em particular, aquela presente na obra de Ubiratan D'Ambrosio. Destacam-se as interseções literárias efetuadas no plano do texto, os aspectos poético e retórico da sua escrita, o campo de possibilidades abertas por uma perspectiva utópica e, também, o caráter apocalíptico do fim enunciado no discurso da narrativa histórica deste autor. A perspectiva teórica e metodológica se inspira na hermenêutica narratológica ricoeuriana, na qual se assume o entrelaçamento entre escrita literária e historiografia, e adota como fio condutor da análise e da interpretação a composição da intriga (enredo, trama) da história narrada. Uma das conclusões possíveis que emergem deste trabalho é a de uma escrita de uma história da/para/na Etnomatemática orientada para um por vir eminentemente marcada pela ficcionalização dos acontecimentos pretéritos e uma projeção utópica para as possibilidades futuras.

Palavras-chave: Ficção. Narrativa. Composição da intriga. Etnomatemática. Utopia.

ABSTRACT

This article seeks to highlight some of the aspects of the writing of History inscribed in the world of Ethnomathematics text and, in particular, that present in the work of Ubiratan D'Ambrosio. The literary intersections made in the text, the poetic and rhetorical aspects of his writing, the field of possibilities opened by a utopian perspective and, also, the apocalyptic character of the end enunciated in the discourse of the historical narrative of this author, stand out. The theoretical and methodological perspective is inspired by the ricoeurian narratological hermeneutics, which assumes the intertwining between literary writing and historiography, and adopts the composition of the plot of the narrated history as the guiding thread for the analysis and interpretation. One of the possible conclusions that emerge from this work is the writing of a history of/to/in Ethnomathematics oriented towards a future eminently marked by the fictionalization of past events and a utopian projection for future possibilities.

Keywords: Fiction. Narrative. Composition of intrigue. Ethnomathematics. Utopia.

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor adjunto da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Prof. Marcos Waldemar de Freitas Reis, Bloco D 201, sala 419. São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 24210201. E-mail: fabiolennon@id.uff.br

1. INTRODUÇÃO

A inscrição do discurso e a narrativa das muitas *histórias* que povoam o *mundo do texto etnomatemático d'ambrosiano* se converteram em objetos de análise e interpretação durante o doutoramento do autor deste artigo (MARCHON, 2018). Naquele momento focalizaram-se os aspectos *poéticos* e *retóricos* da escrita dos textos etnomatemáticos assinados pelo matemático e educador Ubiratan D'Ambrosio – principalmente, mas não exclusivamente, seus livros –. E, em particular, foi possível acompanhar a escrita de uma História da Etnomatemática a partir da *voz* de um *personagem* privilegiado, testemunha ocular dos acontecimentos: D'Ambrosio.

Ubiratan D'Ambrosio é considerado um dos principais teóricos da Etnomatemática no Brasil (VALENTE, 2007; ROSA & OREY, 2014). Ele também é reconhecido como o *pai* da Etnomatemática (MIARKA, 2011; GERDES, 1996, 2010; KNIJNIK, 2004, 2012; CONRADO, 2005; ROSA & OREY, 2014). Sua atuação profissional e seus escritos colaboraram – e ainda colaboram – para a expansão desta tendência de pesquisa no interior da Educação Matemática (VALENTE, 2007; FANTINATO & FREITAS, 2018). Além disso, nota-se que D'Ambrosio permanece, ainda hoje, como uma das principais referências teóricas desta área (FANTINATO & FREITAS, 2018). Entende-se, portanto, que o universo textual etnomatemático d'ambrosiano tem contribuído para a construção de certas visões de mundo, de homem, sociedade e educação. Os pensamentos e a escrita de D'Ambrosio deixam marcas em outros textos, em trabalhos de distintos sujeitos no campo da pesquisa em Etnomatemática (BAMPI, 2003; BREDÁ, 2011; CONRADO, 2005; MIARKA2011; FANTINATO & FREITAS, 2018; MARCHON, 2018; ROSA & OREY, 2014; VALENTE, 2007).

Compreender os modos como o matemático e educador brasileiro produziu seus escritos, como organizou seu texto, como coordenou os diferentes acontecimentos sociais, culturais e históricos em sua obra a partir da sua narrativa, como escreveu *histórias* da História da Educação Matemática e da Etnomatemática, tornam-se, neste cenário, caminhos relevantes para se refletir a própria escrita da história da Educação Matemática.

Faz-se agora, neste artigo, um *recorte* daquela pesquisa de doutoramento com intuito de explicitar algumas das características da escrita do texto etnomatemático produzido, assinado e divulgado por D'Ambrosio em seu *mundo* próprio, ou seja, no

mundo do texto da Etnomatemática. Interessa-nos aqui, neste trabalho, evidenciar o aspecto literário/ficcional que emerge da escrita histórica da Etnomatemática produzida por D'Ambrosio (na e para a Etnomatemática no campo da Educação Matemática).

Poder-se-ia indagar, neste contexto, “Qual o papel da literatura ficcional na composição do enredo da narrativa histórica d'ambrosiana?”, ou, ainda, “O que há de ficcional na escrita da história da Etnomatemática de D'Ambrosio?”.

2. O MUNDO DO TEXTO, A COMPOSIÇÃO DA INTRIGA E A FICÇÃO

A analítica e a interpretação realizadas nesta empreitada inspiram-se nos trabalhos do filósofo francês Paul Ricoeur (1913-2005).

Uma observação pertinente neste ponto diz respeito ao *texto*. Para o filósofo francês a noção de texto relaciona-se com o conceito de discurso, a inscrição do discurso e, além disso, o texto estabelece um *espaço de distanciamento* (RICOEUR, 2011) entre o mundo empírico, sócio-histórico, o mundo da ação e aquele que se materializa pelas palavras – “o fato de ser escrito faz do discurso o portador de uma história que já não é a de seu autor” (RICOEUR, 2011, p. 29).

As narrativas históricas podem ser analisadas como *ficções verbais* (RICOEUR, 2012a). Histórias que criam *mundos possíveis*. No interior deste grande *palco* encenam-se histórias (*stories*) da História (*history*) da Matemática, da Educação Matemática e, por fim, da própria Etnomatemática em um verdadeiro entrecruzamento referencial entre *ficção* e *não ficção*. Dom Quixote e Foucault lado a lado dividindo uma cena da enunciação e, nela, a composição de uma argumentação no interior de uma narrativa.

Ao buscar evidenciar o lugar da escrita literária/ficcional nos escritos etnomatemáticos de D'Ambrosio outros autores/pesquisadores e outras perspectivas teóricas foram acionados, em grande parte dentro das reflexões do próprio Ricoeur (2012a, 2012b, 2012c). Lembram-se, neste ponto, por exemplo, das palavras do historiador Hayden White (1928-2018). De acordo com o este teórico:

O modo como uma determinada situação histórica deve ser configurada depende da sutileza com que o historiador harmoniza a estrutura específica de enredo com o conjunto de acontecimentos históricos aos quais deseja conferir um sentido particular. Trata-se essencialmente de uma operação literária, vale dizer, criadora de ficção. (WHITE, 2014, p. 102).

A estrutura específica do enredo, a composição da trama, sua narrativa, fornecem os elementos necessários à investigação.

Apropria-se neste artigo da expressão *mundo do texto* que é, dentre outras, uma expressão utilizada pelo filósofo francês (RICOEUR 2012a; 2012b; 2012c) – “O que é, com efeito, interpretado em um texto é um mundo pró-posto (*pro-posé*), um mundo que eu poderia habitar e no qual eu poderia projetar minhas capacidades mais próprias” (RICOEUR, 2012, p.300) –. Neste caso específico o *mundo do texto etnomatemático* de D’Ambrosio refere-se a sua produção literária, em particular os livros assinados pelo matemático e tomados como objeto de análise (D’AMBROSIO, 1985, 1986, 1990, 2011).

A *intriga* (trama, enredo) de uma narrativa é uma das principais categorias de análise e interpretação propostas por Ricoeur (2012a, 2012b, 2012c) e, mais precisamente, a *composição da intriga*², ou seja, os modos como se entretetece a trama da narrativa dentro do *mundo do texto*, coordenando a heterogeneidade dos acontecimentos pretéritos com intuito de dar um sentido harmônico e homogêneo à história contada.

De acordo com o filósofo, na composição da intriga – *mythos*³– imita-se a ação do homem e, na narrativa, essa ação passa por transformações, do início ao fim da história, com objetivo de sensibilizar e emocionar o leitor (RICOEUR, 2012a). O hermeneuta francês afirma, além disso, que “a composição da intriga constitui um autêntico componente da operação historiográfica” (RICOEUR, 2007, p.250), pois, a saber, “a intriga é a forma literária dessa coordenação: ela consiste em conduzir uma ação complexa de uma situação inicial para uma situação terminal por meio de transformações regradas” (RICOEUR, 2007, p.255). Outras categorias de análise podem ser acionadas na investigação, como, por exemplo, os *personagens* e suas funções na trama, o *tempo* da narrativa, o *espaço-ambiente* em que as ações ocorrem e, ainda, o *narrador* e a *voz da narrativa*.

Assim, por exemplo, cabe distinguir entre o *escritor* e o *narrador* do texto. O primeiro é um ser humano que existiu ou existe e é, portanto, um sujeito de carne e osso pertencente ao *mundo da ação humana* (RICOEUR, 2011) que existe fora do texto. O segundo, o narrador, só existe no texto a partir das suas palavras (REUTER, 2014). Pode-se, não raro, ocorrer identificações, mas, também, distanciamentos entre um e outro. Nesse contexto, o *personagem* D’Ambrosio do texto etnomatemático, aquele que narra histórias, não necessariamente se sobrepõe ao sujeito sócio-histórico Ubiratan d’Ambrosio, escritor, pesquisador, educador e matemático.

² Lê-se em Carneiro (2013) que este caminho metodológico entrelaça hermenêutica e narratologia pelo fio da intriga.

³ O termo grego no texto aristotélico é *mythos* que, em sua tradução, aceita os dois significados explicitados: fábula ou intriga. (RICOEUR, 2012a).

3. O LUGAR DA LITERATURA/FICÇÃO NA VIDA DO ESCRITOR

Inicialmente cabe destacar o papel e o *valor* da literatura de ficção para a constituição dos discursos das narrativas históricas dos textos produzidos por D'Ambrosio.

Em uma entrevista, no ano de 2008, o educador matemático fornece algumas pistas⁴. De acordo com o matemático foi em sua adolescência que cresceu o seu interesse pelas leituras históricas e também pela literatura de ficção, das quais ele cita Shakespeare (em inglês), Cervantes (em espanhol), Balzac e Flaubert (em francês). Em seus termos:

Não aprendi alemão — lamento — e não conheci Goethe, Thomas Mann e tantos outros escritores alemães, que eu só iria encontrar um pouco mais tarde, em traduções. Esses autores muito me marcaram. Num momento da vida, aproximando-me dos quarenta anos, descobri uma outra direção de leitura, uma maior intimidade com o autor e a busca de algo que ele não quis tornar explícito. Foi uma busca de uma dimensão mística, talvez psíquica, da espiritualidade intrínseca à obra. Situo o ponto de partida para o redirecionamento de minhas leituras meu acesso ao livro de Rollo May: *Love and Will*. Aprendi a ler o meu íntimo (D'AMBROSIO, 2008, p.20).

D'Ambrosio, com aproximadamente 40 anos de idade, por volta de 1972, retornava ao Brasil após alguns anos nos EUA. Nesse período ele já estava envolvido com o projeto da UNESCO na África que é, em sua narrativa autobiográfica, associada à história da emergência da (sua) Etnomatemática.

Eu ganhei muito com esse programa: os grupos eram interdisciplinares. Eu tinha um professor de antropologia, um de lingüística, um de física, um de biologia e nós sempre almoçávamos juntos e convivíamos como um grupo interdisciplinar; era uma mistura com especialidades diferentes. [...] Aí a etnomatemática começa a criar corpo e essa minha permanência na África foi muito importante. Em 72 eu vim para o Brasil, nenhum problema, só mudei de endereço, e eu continuei com esse trabalho[...] Eu continuei nesse programa mais ou menos até 76. (D'AMBROSIO *apud* VIANNA, 2000, p.110-111).

Segundo ele, esse período coincide com o momento de reencontro com a literatura – “Daí foi uma re-fascinação pela História e pela releitura dos clássicos gregos” (D'AMBROSIO, 2008, p.20). Além disso, também “Freud, Jung e William Reich [...] Thomas Mann, Aldous Huxley, Hermann Hesse e o impressionante Robert Musil” (D'AMBROSIO, 2008, p.20). O educador prossegue:

⁴ Fonte: Revista Rascunho, ano 9, numero 102, outubro de 2008.

Também fui muito influenciado pelo pensamento crítico francês do pós-guerra. Particularmente Lacan, Derrida, Sartre, Merleau-Ponty, Foucault e daí por diante. Foi uma forma de me descobrir. O cinema alemão, particularmente Fassbinder e Herzog, como já havia acontecido com Bergman, se encaixaram muito bem no meu crescente interesse pela visão transdisciplinar e transcultural do mundo simbólico. As leituras populares sobre esse mundo simbólico, então best-sellers entre os mais jovens, me atraíram muito. Li, com muito interesse, o J.D.Salinger, e o interessantíssimo *Zen e a Arte de Manutenção de Motocicletas*, de Pirsig. Essa aproximação com o Oriente, característica do início da segunda metade do século XX, foi e continua sendo, para mim, muito atrativa. (D'AMBROSIO, 2008, p.20)

Neste ponto poder-se-ia assumir que a produção textual d'ambrosiana possui uma dimensão literária/ficcional implícita e que, uma hipótese a ser explorada, é a da intertextualidade e da multiplicidade de vozes que ecoam em seu *mundo do texto*. D'Ambrosio acrescenta, em sua entrevista, que:

Na verdade, eu sentia que a questão social, por exemplo como presente no cinema neorealista, deve necessariamente passar pela questão do indivíduo, na sua intimidade. Passei a ver no equilíbrio intimidade-alteridade o significado de felicidade na condição humana. Nesse momento, eu estava muito envolvido com questões de paz, sendo ativo no Movimento Pugwash, do qual fui membro do Conselho (órgão maior do Movimento). O movimento ter recebido Premio Nobel da Paz foi um grande estímulo para uma releitura mais cuidadosa dos clássicos, principalmente *A Arte da Guerra*, de Sun Tzu, *O Príncipe*, de Maquiavel, *Da Guerra*, de Von Clausewitz e, naturalmente, *Guerra e Paz*. Também Shakespeare ajudou muito ao entender o (des)equilíbrio entre emocional e poder, outra forma de intimidade versus(ou mais?) alteridade. (D'AMBROSIO, 2008, p.20)

O matemático, então, assume algo que, até aqui, apenas se insinuou, a saber, que “A literatura de ficção científica, com cenários de um futuro imaginoso e fantasioso, tem me atraído e se incorporou aos meus cursos e palestras” (D'AMBROSIO, 2008, p.20). O futuro possível, distinto do momento presente verificado e enunciado, parece ser especialmente importante na composição das narrativas das histórias que povoam o mundo do texto etnomatemático d'ambrosiano. E, por fim, ele atesta que:

Literatura é parte integrante de meu dia. Mantenho excelente diálogo com os autores e discuto muito com críticos literários. Gosto muito de crítica literária. Meu método de trabalho aponta para o encontro com o diferente. Hoje, desde já há alguns anos, minha atividade é, fundamentalmente, a história da humanidade, focalizando principalmente a história das religiões, a história da ciência e a história da matemática. (D'AMBROSIO, 2008, p.20)

Há, portanto, no plano sócio-histórico da experiência concreta do escritor – sujeito socio-histórico, empírico, de carne e osso – um enorme repertório literário/ficcional que possivelmente se materializa em sua produção escrita.

4. DA ENUNCIÇÃO AO ENUNCIADO

Observa-se que uma parte significativa da produção textual do educador matemático está assentada sobre uma textualização do seu discurso oral (D'AMBROSIO, 1985, 1986, 1990). Uma parte da sua produção percorre o caminho que vai da enunciação ao enunciado, da oralidade à textualidade/escritura (MARCHON, 2018). Há de se considerar para fins interpretativos, portanto, os distanciamentos existentes entre o que foi dito, falado ou pronunciado pelo sujeito sócio-histórico, empírico, de carne e osso, em certo espaço-tempo, com sua intencionalidade específica para um determinado público, e o que foi posteriormente transcrito e textualizado para um leitor potencial qualquer. Da retórica do discurso ao enlace do leitor pelos implícitos da narrativa no texto, deslocamentos de sentido.

No prefácio de uma de suas obras (D'AMBROSIO, 1986) nota-se este movimento. De acordo com ele, suas ideias sobre Educação, Ciência, Matemática e Educação Matemática “tem dividido a comunidade de educadores matemáticos em basicamente duas classes” (D'AMBROSIO, 1986, p.7-8), a saber, “aqueles que apoiam integral e entusiasticamente minhas ideias e aqueles que a rejeitam como um todo” (*idem*). Ele, a partir daí, afirma que sua “proposta educacional representa esperança de redenção para alguns e ameaça para outros” (*idem*). Proposta que permite que “continua na luta contra sistemas educacionais e modelos de desenvolvimento repressivos” (*idem*).

5. PERSONAGENS

O texto produzido e assinado por D'Ambrosio é marcado por uma proliferação de personagens e por uma multiplicidade de vozes. Alguns são sujeitos empíricos, socio-históricos, reais, outros puramente ficcionais, produtos da criação literária.

“ideology, implicit in dressing, housing, titles, so superbly denounced by Aimée Cesaire in *La Tragédie du Roi Christophe* takes a more subtle and damaging effect, even longer and more disrupting, when carried on to the building up of cadres and of the intellectual classes of former colonies, now constituting the majority of the so-called Third World countries”⁵ (D'AMBROSIO, 1985, p. 77)

Alguns personagens (socio-históricos) são nomeados em D'Ambrosio (1985, 1986, 1990). Referem-se a sujeitos de carne e osso. São personagens que, no plano do

⁵ Tradução nossa: “a ideologia implícita no vestuário, na habitação, nos títulos, tão soberbamente denunciada por Aimée Cesaire em *La Tragédie Du Roi Christophe*, tem um efeito mais sutil e prejudicial, muito mais longo e perturbador, quando levado à construção dos quadros superiores e dos intelectuais das ex-colônias, agora constituindo a maioria dos chamados países do terceiro mundo”.

texto, transportam suas ideias, ou parte delas, a partir dos seus próprios nomes. Algo como um deslocamento metonímico – Jung, Picasso, Cervantes, Poincaré, Foucault, Robert Musil, etc. Outros personagens são *tipo-genéricos* que preenchem a narrativa. Estes não são detalhados, desenvolvidos ou tem um perfil aprofundado na trama. Representa-se uma coletividade, um grupo, uma massa indistinta de seres. Implicitamente assume-se uma ideia de identidade coletiva – os gregos, o homem ocidental, países do terceiro mundo, nossa espécie, pessoas iletradas, pobres, professores, pensamento ocidental, etc.

Neste encontro da realidade com a fantasia, entre o historiográfico e o literário, o escritor entretece fatos e ficções para produzir seus argumentos de convencimento e persuasão. D'Ambrosio toma de empréstimo, por exemplo, as vozes de personagens fictícios – “Forgive me, my friend, for having caused you to appear as mad as I by leading you to fall into the same error, that of believing that there are still knight-errant in the world”⁶ (D'AMBROSIO, 1985, 1986, 1999) – e, daí, compõe suas próprias histórias.

6. A ESCRITA UTÓPICA, A CRISE E O FIM APOCALÍPTICO

Pode-se dizer que, em muitos sentidos, o texto etnomatemático d'ambrosiano apresenta uma narrativa utópica, algo próprio do *gênero literário utópico* (TROUSSON, 2005; SARGENT, 2005; FIRPO, 2005; CIORAN, 1994). Para melhor compreender esse deslocamento da narrativa, sua composição, cabe reconhecer alguns dos elementos característicos das narrativas utópicas⁷. Descreve-se outro mundo, uma possibilidade, um por vir, um cenário ainda inexistente e apenas idealizado. Para tanto, é necessário *pintar* um quadro do tempo presente que exige transformação. É necessário exibir uma cena dramática. É importante descrever as ruínas e a decadência do hoje citando as ameaças que nos abalam.

⁶ Tradução nossa: “Perdoe-me, meu amigo, por ser a causado de você parecer tão louco quanto eu, levando você a cair no mesmo erro, em acreditar que ainda há cavaleiros errantes no mundo”.

⁷ Marques (2009) em sua *poética da perfeição* cita: (1) a construção de um mundo ideal como alternativa ao real; (2) a crença na espécie humana; o homem como redentor do homem (antropocentrismo); (3) a defesa de um código legislativo/ético capaz de promover o bem-estar público em que o “dever-ser” se converte em “ser”; (4) o mundo utópico é regido pelo princípio da utilidade; todas as engrenagens sociais devem ser funcionais e úteis; (5) cria-se uma uniformidade social; a convergência de interesses visa apaziguar os conflitos humanos; (6) o mundo utópico é unidirecional e constringe a todos a seguir um modelo em que o “mal não toca” (CIORAN, 1994, p.103); (7) a narrativa utópica promove o sonho da felicidade coletiva e “o utopista aconselha, de boa vontade, o *coletivismo* (TROUSSON, 2004, p. 36); (8) o herói individual cede lugar para o herói coletivo; (9) na utopia o mal não pode existir senão como o antagonista a ser superado; (10) a narrativa utópica só se estabelece a partir da presença de narradores-testemunhas, quase exterioridades do mundo descrito e, por isso mesmo, aptos a propor as transformações; (11) promove, ainda, uma viagem do real ao ideal, do abandono de antigos valores à proposição de novos; (12) a utopia se dirige para o futuro; (13) o espaço arquitetônico da utopia é o da matemática, da geometria, da ordenação do mundo; etc.

There would be no need to emphasize that society going through dramatic changes in the last 30 years. Coming from the destruction seen in World War II, which more than anything else aggravated the tensions and contradictions resulting in part from the internal crisis of the capitalistic mode of production and property, and on the other part from the almost dichotomic unbalance on economics, social and political development between the so-called North and South nations. In the other terms, by the shameful misery which characterizes Third World nations in contrast with ever increasing prosperity in the developed countries.⁸ (D'AMBROSIO, 1985, p.8- 9)

A escrita etnomatemática d'ambrosiana descreve um passado temeroso e sugere um deslocamento ético do homem rumo a um futuro melhor. Pode-se dizer, nesse caso, que o texto etnomatemático de D'Ambrosio recorre, mesmo que implicitamente, no nível da composição da intriga, a uma poética *apocalíptica* (KERMODE, 2000).

A crise instituída pelo modelo (literário) apocalíptico permite que a narrativa se estruture a partir de uma sequência de ações, até o momento que antecede o fim emblemático, de modo que seja possível reverter a crise enunciada. A narrativa deve sofrer, portanto, uma reviravolta emblemática na ação. O fim absoluto, a extinção da espécie humana, ou seja, o fim apocalíptico deve ser evitado. O tempo presente é o tempo da transição, da transformação, é o tempo de um *estar entre*.

Estaremos atingindo o final de um modelo cognitivo em que ao mesmo tempo em que nos permite nos aproximarmos de uma verdade totalizadora, que nos desvenda o pequeno e o grande, o interior e o exterior, nos força a dar o passo final em direção ao sacrifício total, e assim atingirmos a meta existencial, estendendo para toda a espécie a meta da extinção em direção à qual inexoravelmente caminhamos como indivíduos? (D'AMBROSIO, 1990, p. 44)

A mudança da ação é necessária para que a trama tenha um desfecho não apocalíptico. Busca-se enlaçar o leitor, comprometê-lo eticamente, para evitar o “sacrifício total” (idem) anunciado. O que poderá solucionar a crise enunciada? Como evitar o fim apocalíptico? Uma solução proposta pelo matemático é agir no campo educacional. Transformação do homem, da sociedade, da ciência e da tecnologia. “A Etnomatemática surge, nesse caso, como uma *solução poética* para a crise instituída na história” (MARCHON, 2018, p. 149).

7. O JOVEM TÖRLESS NA ETNOMATEMÁTICA

⁸ Tradução nossa: “Não seria necessário enfatizar que a sociedade atravessa mudanças dramáticas nos últimos 30 anos. A partir da destruição vista na Segunda Guerra Mundial, que mais do que qualquer outra coisa agravou as tensões e as contradições resultantes em parte da crise interna do modo capitalista de produção e propriedade e, por outro, do desequilíbrio quase dicotômico sobre economia, social e desenvolvimento político entre os chamados países do Norte e do Sul. Nos outros termos, pela miséria vergonhosa que caracteriza as nações do Terceiro Mundo em contraste com a prosperidade cada vez maior nos países desenvolvidos” (D'AMBROSIO, 1985, p.8-9).

Na parte central de seu livro (D'AMBROSIO, 1985), e talvez na parte central do seu discurso na plenária do Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática de 1984, o escritor se apropria de um fragmento ficcional para compor sua própria argumentação, a saber, a história do *Jovem Törless*, que é um personagem da ficção criado pelo escritor austríaco Robert Musil (1880-1942). Segundo D'Ambrosio, trata-se de uma das obras primas da literatura daquele século, escrito por um dos mais importantes escritores de língua germânica⁹. Com este argumento ele conduz o ouvinte/leitor para dentro de um juízo de valor que justifica a importância e relevância do fragmento por ele utilizado. Institui-se um pacto implícito de confiança entre escritor e leitor. Lê-se ainda que:

É um estudo da adolescência através dos olhos de um aluno de dezesseis anos em uma academia militar seletiva. Entre as várias experiências do jovem Törless, há alguns questionamentos sobre números imaginários com seu colega Beineberg e uma entrevista subsequente com seu professor de matemática. Os diálogos citados refletem uma visão externa do que é a matemática e a forma como a matemática é praticada na escola, exatamente na faixa etária que nos preocupamos neste artigo. A opinião de pessoas fora do círculo de praticantes de matemática — e aqui coloco tanto matemáticos quanto professores — expressam sobre a disciplina, como por exemplo, as de Robert Musil através dos personagens de seu trabalho, refletem de forma muito clara a nossa imagem aos olhos do público em geral e, conseqüentemente, dos nossos "clientes", os alunos. De fato, no sistema escolar tentamos vender uma idéia, transmitir uma mensagem. As pré-concepções que o aluno tem são determinantes, em grande medida, no sucesso ou na falha de nossa missão (D'AMBROSIO, 1985, p.51) Tradução própria

A hipótese que se faz é a de que a visão do escritor Robert Musil acerca da matemática e do seu ensino – uma visão que é externa à matemática – é totalmente repassada para a ação encenada pelos personagens do mundo ficcional e que a ficção supostamente, neste caso, retrata a realidade como ela de fato é (ou deveria ser). A argumentação de D'Ambrosio (1985) vai do particular (o personagem Törless) ao geral (*todos os estudantes adolescentes*), do ficcional (a obra de Musil) ao real (o mundo empírico, socio-histórico, da década de 1980).

Observa-se ainda que os diálogos encontram-se fora do seu contexto original, fora do seu mundo próprio. Tornam-se, neste sentido, novos diálogos em um novo mundo possível: o mundo do texto etnomatemático d'ambrosiano. Eles estão em um contexto diverso da história ficcional de origem (MUSIL, 2003). E, neste caso, pode-se dizer que o diálogo ficcional simula um jogo entre o escritor e seu leitor potencial

⁹ “In the 1906 the Austrian Robert Musil, one of the most important writers of the German language, published one of the masterpieces of the literature of this century” (D'AMBROSIO, 1985, p. 51). Tradução nossa: “Em 1906 o austríaco Robert Musil, um dos mais importantes escritores de língua germânica (alemã), publicou uma das obras-primas da literatura deste século”.

mediado pelas personagens. É, portanto, a leitura e interpretação que D'Ambrosio faz da obra de Musil que orienta a significação que o leitor poderá extrair do interior do jogo de perguntas e respostas apresentadas nos diálogos dos personagens. D'Ambrosio (1985) interfere no original acrescentando seus comentários ou, ainda, removendo trechos inteiros. As lacunas, os hiatos, os intervalos — “[...]” — inscritos no texto do educador matemático não fazem parte da obra de Robert Musil e denunciam a montagem realizada sobre o original, a edição, as escolhas, os recortes que foram apropriados e ressignificados.

A montagem da cena na narrativa de D'Ambrosio (1985) efetua, também, uma desconstrução do contexto sociocultural, ideológico e político do original em que a história do *jovem Törless* ocorre. Descontextualizar e recontextualizar para compor a intriga da narrativa. A montagem e a edição da cena ficcional em D'Ambrosio (1985) desconsidera o mundo próprio em que a trama original se desenrola¹⁰.

A narrativa do educador matemático, a partir do fragmento ficcional, cria uma versão da realidade socio-histórica acerca do compartilhamento de experiências entre jovens e adolescentes no mundo empírico – “the obvious identification of youth all over the world with their pairs”¹¹ (D'AMBROSIO, 1985, p. 55) – que parece não corresponder à diversidade e multiplicidade de experiências que de fato se materializam no campo social e cultural em que a vida acontece.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra assinada pelo educador matemático abriu um novo caminho dentro da Educação Matemática ao dialogar com a literatura ficcional, as produções cinematográficas, as novas mídias digitais, e todo um amplo universo simbólico que ultrapassa o da Matemática e da Educação matemática. Pode-se mesmo afirmar que os escritos de D'Ambrosio traçaram uma *linha de fuga* no mapa até então existente na Educação Matemática. Seu trabalho estabeleceu uma rota alternativa aos exploradores, pesquisadores, estudantes.

O desafio do educador matemático não era propriamente, e tão somente, o de informar algo a alguém, mas sim, fundamentalmente, o de conquistar a simpatia e adesão de um público hostil às novas ideias enunciadas. E, como poucos trabalhos nas

¹⁰ Em uma versão em língua portuguesa da obra (MUSIL, 2003), leem-se muitas caracterizações do local em que a trama se desenrola, uma das primeiras é a seguinte: “Era uma pequena estação de trens, no caminho para Rússia”(p.7).

¹¹ Tradução nossa: A óbvia identificação de jovens de todo o mundo com seus pares.

décadas de 1970 e 1980 concentravam-se nas questões socioculturais relacionadas à Educação Matemática, o uso de elementos literários/ficcionais forneceram elementos para contextualizar suas ideias, encorpar seus argumentos e dar sentido às suas propostas. Por outro lado, no aspecto literário, pode-se dizer que uma das proposições da Etnomatemática d'ambrosiana, em suas primeiras elaborações (D'Ambrosio, 1985, 1986, 1990), é a da superação da terrível realidade histórica apresentada para o leitor. A Etnomatemática de D'Ambrosio, em seus primeiros anos de criação, em seus primeiros momentos de divulgação, nas décadas de 1980 e 1990, é eminentemente parte de uma criação verbal – como, por exemplo, a criação etimológica *etno + matem + tica* – e, esta criação, se apresenta como uma solução poética para os problemas enunciados em seu mundo próprio. A oralidade e, portanto, a retórica, marcam os discursos inscritos na narrativa das histórias que emergem da etnomatemática d'ambrosiana.

A composição da intriga em D'Ambrosio apresenta um homem genérico, herdeiro de um passado histórico clássico, grego, que cresce na modernidade e se converte em produto dos avanços tecnológicos que ele mesmo cria. O belo e o feio, a destruição e a construção do mundo, o bom e o mau, disputam espaço na trama desta história. O homem deve se implicar eticamente nesta história da História para se tornar o salvador do próprio homem (tradicional, obsoleto, destrutivo, etc.). Esse homem-tecnológico, dependente da matemática, pacífico, é também aquele que poderá salvar todo o planeta. A matemática e seu ensino são entendidos neste contexto como a base de todas as mudanças necessárias para promover o bem estar social global.

A trama tecida na narrativa do texto etnomatemático é, ainda, neste recorte, um reflexo do seu tempo, herdeira da modernidade científica e das ficções utópicas burguesas que povoam, direta ou indiretamente, o universo literário ficcional burguês.

Ao criar uma realidade sobre a irrealidade da ficção, ao narrar uma história por vir e enunciar uma crise, um momento de transição, e apontar para o provável fim apocalíptico do ser humano, o escritor subverte e amplifica os fatos da realidade socio-histórica para, em sua argumentação, conduzir nossos pensamentos e reflexões em direção a outro mundo, o seu próprio mundo materializado em seus escritos. Mundo idealizado, utópico, poético. Ao criar um mundo potencial, ao dirigir-se para um futuro provável, ao acionar o campo ficcional, torna-se possível para o escritor explorar o inexistente a partir do passado interpretado e enunciado em seu mundo do texto. Retrospectivamente, ao revisitar a obra textual etnomatemática de D'Ambrosio, ao localizar o espaço-tempo de sua produção, nota-se que ela fez exatamente isto.

O modo como o matemático narra suas histórias da História, elencando personagens reais e irreais, descrevendo cenários prováveis e pintando um presente e um passado em declínio, em mudança, em transição, contribuem para a construção de novas subjetividades no contexto das pesquisas em Educação Matemática. Novos olhares para antigos problemas – o ser do homem, as relações intersubjetivas, o homem em sociedade, os diferentes modos de aprender e ensinar, etc.

Seu trabalho, por fim, não se limitou a descrever o que estava diante dos olhos, mas, sim, ultrapassou os limites do factual e se lançou à fabulação de um provável mundo novo, inspirando e movendo a pesquisa nesse sentido.

REFERÊNCIAS

- Bampi, Lisete. (2003). *Governo etnomatemático: tecnologias do multiculturalismo*. 2003, 200f. Tese (Doutorado); Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Carneiro, José Vanderlei .(2013). Hermenêutica da narratividade de ficção: a intriga como mediação do sentido. *Pensando, revista de Filosofia*. 4(8). p.72-102.
- Cioran, Émile Michel. (1994). *História e Utopia*. Tradução de José Thomaz Brum. Rio de Janeiro: Rocco.
- Breda, Adriana. (2011). *A Utilização da Etnomatemática nos Cursos de Formação Continuada de Professores: um Ensaio Analítico sobre a Produção de Subjetividades*. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática; Faculdade de Física, PUCRS. Porto Alegre.
- Conrado, Andréa Lunkes. (2005). *A pesquisa brasileira em etnomatemática: desenvolvimento, perspectivas, desafios*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-graduação em Educación, Universidade de São Paulo. São Paulo: USP.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (1985). *Socio-Cultural bases for Mathematics education*. Transcrição de uma palestra realizada pelo autor. São Paulo: UNICAMP.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (1986). *Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática*. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (1990). *Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar ou conhecer*. São Paulo: Ática.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas: Papyrus.

- D'Ambrosio, Ubiratan. (2011). *Etnomatemática: Elo Entre as Tradições e a Modernidade*. Coleção tendências em Educação Matemática, 4. Belo Horizonte: Autêntica.
- Falcon, Francisco José Calazans. (2005). *Utopia e Modernidade. Morus: Utopia e Renascimento*. Campinas: Unicamp, n. 2, p. 161-184.
- Fantinato, Maria Cecília; freitas, Adriano Vargas (Orgs.). (2018). *Etnomatemática: concepções, dinâmicas e desafios*. Jundiaí: Paco.
- Firpo, Luigi. (2005). Para uma Definição de “Utopia”. *Morus: Utopia e Renascimento*. Campinas: Unicamp, n. 2, p. 225-237.
- Gerdes, Paulus. (1996). *Etnomatemática e Educação Matemática: Um panorama geral*. Revista Quadrante: Lisboa, 5(2), 105-138.
- Gerdes, Paulus. (2010). *Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas*. Coleção tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica.
- Kermode, Frank. (2000) *The sense of an ending: studies in the theory of fiction*. New York: Oxford University Press.
- Knijnik, Gelsa (et Al.). (2012). *Etnomatemática em movimento*. Coleção tendências em educação matemática, 25. Belo horizonte: Editora autêntica.
- Knijnik, Gelsa. (2004). Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa.; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Claudio José. (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 19-38.
- Marchon, Fabio Lennon. (2018). *A Poética, a Retórica e a Narrativa do Mundo do Texto etnomatemático d'ambrosiano*. Tese (doutorado). Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Educação. 266 p.
- Marques, Paulo Sérgio. (2009). A poética do perfeito: elementos da narrativa utópica. *Revista FronteiraZ*. PUC-SP, p1-13. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/fronteraz/article/view/12464/9035> (visualizado em 14/08/2020)
- Meneghetti, Francis Kanashiro. (2011). O que é um ensaio-teórico?. *Rev. adm. contemp.*, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-332. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552011000200010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03 de Julho de 2020.
- Miarka, Roger. (2011). *Etnomatemática: do ôntico ao ontológico*. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.
- Moises, Massaud. (2012) *A criação literária: poesia e prosa*. São Paulo: Cultrix., 317p.

- Musil, Robert. (2003). *O Jovem Törless*. Coleção Biblioteca Folha, 27. São Paulo: Ed. Folha de São Paulo.
- Reuter, Yves. (2014). *A análise da narrativa: o texto, a ficção e a narração*. Rio de Janeiro: Difel.
- Ricoeur, Paul. (1990). *Interpretação e ideologias*. Tradução Hilton Japiassu. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
- Ricoeur, Paul. (2007). *A Memória, a história, o esquecimento*. Tradução Alain François [et al.]. Campinas, SP: Editora da Unicamp.
- Ricoeur, Paul. (2011). *Teoria da interpretação: o discurso e o excesso de significação*. Lisboa: Edições 70.
- Ricoeur, Paul. (2012). Entre tempo e narrativa: concordância/discordância. *Kriterion*, Belo Horizonte, v. 53, n. 125, p. 299-310. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-512X2012000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03 de Julho de 2020.
- Ricoeur, Paul. (2012a). *Tempo e narrativa 1: A intriga e a narrativa histórica*. São Paulo: Martins Fontes.
- Ricoeur, Paul. (2012b). *Tempo e narrativa 2: A configuração do tempo na narrativa de ficção*. São Paulo: Martins Fontes.
- Ricoeur, Paul. (2012c). *Tempo e narrativa 3: O tempo narrado*. São Paulo: Martins Fontes.
- Ricoeur, Paul. (2013). *O Discurso da Ação*. Lisboa: Edições 70.
- Ricoeur, Paul. (2015). *A Metáfora Viva*. Tradução Dion Davi Macedo. Coleção Leituras Filosóficas. São Paulo: Edições Loyola.
- Rosa, Milton; Orey, Daniel Clark. (2014). *Fragmentos Históricos do Programa Etnomatemática*. In *Anais/Acta do 6o. Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática*, p.335-358.
- Sargent, Lyman Tower. (2005). What Is a Utopia? *Morus: Utopia e Renascimento*. Campinas: Unicamp, n. 2, p. 153-160.
- Trousseau, Raymond. (2005). Utopia e Utopismo. *Morus: Utopia e Renascimento*. Campinas: Unicamp, n. 2, p. 123-135.
- Vianna, Carlos Roberto. (2000). *Vidas e circunstâncias na Educação Matemática*. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP.
- White, Hayden. (2014). *Trópicos do Discurso: Ensaio sobre a crítica da cultura*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.



ISBN: 978-980-7839-02-0



APONTAMENTOS INICIAIS SOBRE O COTIDIANO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: MOVIMENTOS HISTÓRIOGRÁFICOS

INITIAL NOTES ON THE SCHOOL DAILY LIFE OF YOUTH AND ADULT EDUCATION: HISTORIOGRAPHICAL MOVEMENTS

Lilian Oliveira Daniel¹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Carla Regina Mariano da Silva²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

RESUMO

O que pode uma História da Educação de Jovens e Adultos? Este texto busca problematizar os modos como estudantes e professores tem habitado o espaço escolar nesta modalidade de ensino. A partir de narrativas produzidas por meio da metodologia de história oral, foi possível discutir como o exame ENCCEJA está influenciando o cotidiano escolar e produzindo afetações que passam desde o medo do desemprego com o fechamento de turmas, até a preocupação com o futuro dos estudantes que optarem por essa certificação. A historiografia que praticamos nos coloca em um movimento de produzir questionamentos a partir do cotidiano. As angústias dos docentes que atuam nessa modalidade de ensino foram observadas por nós a partir das narrativas construídas.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. História da Escolarização. Narrativas de Professores de Matemática.

ABSTRACT

What can a History of Youth and Adult Education do? This text seeks to problematize the ways in which students and teachers have inhabited the school space in this teaching modality. Based on narratives produced through the methodology of oral history, it was possible to discuss how the ENCCEJA exam is influencing daily school life and producing effects that range from fear of unemployment with closing classes, to concern for the future of students who opt for this certification. The historiography we practice puts us in a movement to produce questions based on everyday school life. The anxieties of teachers who work in this modality of teaching were observed by us from the constructed narratives.

Keywords: Youth and Adult Education. History of Schooling. Narratives of Mathematics Teachers.

¹ Mestranda em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PPGeduMat Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Discente, Campo Grande, MS, Brasil, Rua São Cosme e Damião, 1031, Jardim Paulista, Campo Grande, MS, Brasil, CEP 79.050-390. E-mail: lilian.daniel@ufms.br

² Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho (UNESP-Rio Claro), 2015. Professora Adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil. Rua São João, 88, Vilas Boas, Campo Grande, MS, Brasil, CEP 79. 051-010. E-mail: carla.silva@ufms.br

INTRODUÇÃO

Este texto tem como intenção apresentar algumas iniciativas e resultados parciais de uma pesquisa de mestrado que tem sido desenvolvida no grupo História da Educação Matemática em pesquisa – HEMEP, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, a partir de práticas historiográficas que tem como foco a escola e a sala de aula de Matemática pela visão dos sujeitos que a habitam. Busca-se, a partir da ideia de escola como uma suspensão do tempo para interrogar o mundo (Masschelein; Simons, 2021), produzir leituras que possibilitem entendê-la como algo singular, construída a partir dos sujeitos que a compõe e a compuseram em cada tempo. Nessa perspectiva, a escola não é somente o prédio, não é um conjunto de tarefas que visam cumprir um currículo, mas sim um conjunto de relações, de ações que tem a ver com certo tipo de trabalho do conhecimento (Dussel, 2020).

Essa perspectiva desloca o olhar e os questionamentos sobre a materialidade da escola para um olhar que busca percorrer as salas de aulas pela visão de professores e alunos. Esse movimento de pesquisa é alicerçado nas discussões que têm sido realizadas no grupo que, após 10 anos de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática em Mato Grosso do Sul, Brasil, identificou uma amplitude de práticas e modos singulares de atuação e formação de professores no estado que determinavam diferentes modos de habitar o espaço institucional. O grupo recentemente tem unido esforços para a execução de um novo projeto de pesquisa intitulado: Práticas sociais, [M]atemáticas e Escola: entre Perspectivas Decoloniais e Terapêuticas Desconstrucionistas. Nesse projeto, busca-se, para além dos conhecimentos propostos nos currículos, práticas sociais escolares que se aproximem da efetividade da sala de aula. Nesse movimento, vemos indícios da produção de conhecimentos outros que escapam daquilo que é usualmente chamado de Matemática produzindo assim escolas modificadas a partir das características próprias e de formas de vida.

Este texto constitui-se como um convite para se expandir e pluralizar as formas de se produzir uma história da educação e da escola, reconhecendo as potencialidades das dimensões não materiais, como experiências docentes e discentes narradas a partir de momentos de entrevistas, para a escrita da história. Traremos para tanto, alguns resultados parciais de uma pesquisa que está produzindo uma história sobre a Educação de Jovens e Adultos em Mato Grosso do Sul.

REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS: BUSCANDO UM OLHAR OBLÍQUO PARA ALGO MUITO CONHECIDO

Albuquerque Júnior (2007), em seu livro *História: a arte de inventar o passado* nos ajuda a discutir uma perspectiva historiográfica que se põe a construir narrativas históricas no presente, possibilitando assim que se desmanche uma imagem do passado que tenha sido produzida, institucionalizada e cristalizada. Partindo do conceito de invenção, presente no título, o ofício do historiador passa a interrogar o passado a partir do entendimento de sujeitos e objetos como fabricações históricas que, como tais, deixam de ser metafísicas e se constituem a partir de práticas discursivas. Nas palavras do autor,

Para a história cultural, portanto, a invenção do acontecimento histórico, de qualquer objeto ou sujeito da história, se dá no presente, mesmo quando analisa as várias camadas de discursos que o constituíram ao longo do tempo (...). Os fatos seriam apenas fabricações discursivas, os sujeitos e os objetos existiriam apenas no e como texto, como instâncias textuais; a realidade seria apenas uma construção narrativa, um efeito de realidade, viveríamos entre simulacros e simulações, mitos e mitologias. (Albuquerque Júnior, 2007, p. 26)

Em nossas pesquisas sobre a história da escolarização, temos nos pautado em referenciais que, assim como a citação acima, se pautam pela construção histórica do sujeito, o que nos leva a apostar no trabalho com narrativas como um modo de acessar aos fluxos, devires e multiplicidades que habitam o espaço escolar. Ao trabalhar com a história da escolarização a partir das narrativas de professores e alunos, consideramos ser possível ter acesso a ações efetivas realizadas por esses sujeitos e que resistem a um poder instituído, o que Certeau (2005) denomina de táticas. Essas podem ser entendidas ainda como as astúcias dos professores e suas capacidades inventivas que tornam possível o escape das amarras institucionais, das estratégias.

Certeau (2005) em seu livro intitulado *A invenção do cotidiano*, discute possibilidades de leituras da vida ordinária a partir dos conceitos de táticas e estratégias. Entende-se que as estratégias correspondem as ações empreendidas por um sujeito detentor de algum tipo de poder que visam a reprodução de um sistema e a capitalização de práticas cotidianas. As táticas, por sua vez, são os movimentos produzidos na direção de escapar das estratégias elaboradas. São baseadas em ações que geram efeitos imprevisíveis e, por isso, tornam impossível se deixar capturar originando diferentes

maneiras de fazer.

Se entendermos a escola como uma instituição disciplinar que funciona como um aparelho de estado, fragmentando e domesticando os corpos que adentram seus muros, há a possibilidade da existência de sujeitos que resistem a tal domesticação. Essa discussão, com base no tratado de nomadologia que Deleuze e Guatarri (2012) faz no volume 5 do *Mil Platôs*, pressupõe a criação de uma máquina de guerra com capacidade de alisar espaços estriados. Professores e alunos podem agir, dessa forma, como máquinas de guerra que tem a possibilidade de alisar o espaço, como sujeitos que produzem táticas que escapam das estratégias de dominação criadas.

Essa abertura, essa possibilidade de sujeitos produzirem espaços lisos ou se utilizarem de táticas para a produção de práticas cotidianas que fogem a um poder instituído, nos permitiu pensar em pesquisas que busquem, a partir das experiências dos sujeitos escolares, movimentos que são capazes de produzir uma escola pedagógica.

Para a produção de histórias sobre práticas escolares, buscamos definições e entendimentos sobre o que vem a ser a escola. Por passarmos muitos anos de nossas vidas nessa instituição, as respostas sobre o que a escola é ou sobre o que ela não é são rapidamente produzidas quando inquiridas.

Todos nós passamos por ela [a sala de aula], e, como professores atuais ou futuros, continuaremos a fazê-lo, e não apenas uma vez; pelo contrário, estivemos e estamos na sala de aula pelo menos quatro horas por dia, cinco dias por semana, nove meses por ano, durante muitos anos. (Dussel; Caruso, 2003, p. 29)

Como estranhar algo tão conhecido por nós pesquisadores? Como efetivar uma operação historiográfica que se coloque a produzir e não somente reconhecer o que já sabemos? Vários desses questionamentos tem habitado nosso processo de pesquisa em um movimento de se lançar olhares oblíquos e esguios sobre a escola, tal qual Silva (2015) se refere ao falar sobre a análise realizada na pesquisa em questão.

Dussel e Caruso (2003), em *A invenção da escola*, entendem a escola como uma construção histórica que tem como tarefa integrar o indivíduo a outros tipos de experiências e códigos diferentes daqueles aprendidos em contexto familiar. Nesse livro, os autores produzem uma genealogia da escola, trazendo aspectos dos movimentos que produziram, a cada tempo, uma escola com características próprias.

Masschelein e Simons (2018, p. 23) entendem a escola “como um arranjo particular do tempo, espaço e matéria em que os jovens são colocados em companhia de (alguma coisa de) o mundo de um modo específico”. Os autores buscam intervir em

definições de escola como uma instituição disciplinar e propõem uma contranarrativa, que tem como objetivo desfamiliarizar o olhar sobre esse espaço tão conhecido. Se a escola é pedagógica, na visão dos autores, ela tem a função de produzir a nova geração, questionadora e inquieta, tem a função de produzir estudantes que questionem, inclusive, modos de vida advindos da geração anterior.

Não é coincidência o fato de muitos dos textos que utilizamos para embasar nossas pesquisas tem em seus títulos a palavra Invenção. Ela é utilizada até mesmo em oposição a discussão sobre a origem natural das coisas e seu linear progresso, junto à crença de que devemos aprender com os erros do passado em busca da produção de um futuro melhor. Essa discussão sobre a invenção passa por um fazer historiográfico que intenciona produzir uma genealogia, ou seja, uma história que busca, para além dos fatos, as condições que produziram determinada sociedade.

A genealogia parte de um problema ou conceito atual e elabora um “mapa” – não dos antepassados, mas sim das lutas e dos conflitos que configuraram o problema tal como o conhecemos hoje. Os materiais históricos (fontes, escritos de época, análises históricas) não são revisados com um interesse meramente erudito (“para aprender mais”), e sim com o objetivo de compreender como se criaram as condições que configuram o presente. (Dussel e Caruso, 2003, p. 33).

Os autores discutem ainda a diferença entre habitar a escola e ocupar a escola. O ato de ocupar é passivo. Há uma estrutura, móveis, rotinas a espera de alunos e professores que a ocupem. O habitar transforma, modifica, produz uma escola. O trabalho do historiador pautado na busca por invenções, em oposição à origem, pode resultar, segundo Albuquerque Junior (2004), em encontros inesperados que ganharão contornos no processo. Alguns desses movimentos serão trazidos para o texto nos itens que seguem.

CONSTRUINDO FONTES HISTORIOGRÁFICAS A PARTIR DE UM OLHAR DO PRESENTE

Das diversas formas de se produzir estudos historiográficos, as iniciativas de pesquisas que temos desenvolvido se pautam na produção de narrativas tendo como metodologia a História Oral, o que nos garante um modo próprio de olhar e produzir os dados. A História Oral consiste em um conjunto de procedimentos e princípios da qual resultam narrativas (Garnica, 2015). É um modo de registrar experiências ouvindo pessoas, ao mesmo tempo que se produz registros de histórias, a partir das entrevistas. As narrativas, no caso aqui discutido produzidas oralmente, permitem uma manifestação

nítida das experiências, cria significados a essas histórias e gera intencionalmente fontes históricas.

Para além da produção de dados, a constituição de narrativas durante momentos de entrevista propicia ainda, para aquele que narra, reelaborar o vivido em processo analítico que cria novas bases de compreensão para a sua história. Ginzburg (2000, p.4), a partir do estudo de teorias literárias, discute a função da narrativa como sendo, “em suma, dar suporte para pensar e operar com os episódios da experiência humana, dar referenciais ordenadores àquilo que é vivido como desordenado e sem sentido claro”.

Com esse método de pesquisa, diversas temáticas podem ser engendradas, mas temos nos debruçado sobre movimentos em um estado específico do Brasil, o Mato Grosso do Sul. Ao longo dos pouco mais de quarenta anos de existência política do estado, é possível identificar várias iniciativas de educação escolar. Algumas se caracterizam como nacionais, mas ganham especificidades quando são aplicadas no estado em questão.

Os movimentos de pesquisa desenvolvidos no Grupo HEMEP tem nos levado a questionar o lugar dos sujeitos, em sua maioria professores, na produção da realidade escolar que eles habitam, e nas consequências dessas produções para o ensino de matemática, e para a Educação de maneira geral. Uma multiplicidade de táticas engendradas, nos mais diversos contextos, é narrada para nós em momentos de entrevistas e abre possibilidades de discussões sobre o que pode o professor de matemática no contexto escolar.

Neste texto, nos debruçaremos sobre os resultados parciais de uma pesquisa, também em andamento, que tem como objetivo produzir uma história sobre a Educação de Jovens e Adultos³ em Mato Grosso do Sul, e traz como pergunta de pesquisa: “o que pode a Educação de Jovens e Adultos em Mato Grosso do Sul”? Para participar dessa investigação foram convidados 12 professores de Matemática que lecionavam ou que lecionaram na Educação de Jovens e Adultos no estado, e a partir de suas narrativas, nos ajudaram a contar uma história sobre “como” a EJA tem sido produzida no estado de Mato Grosso do Sul, suas particularidades, seus desafios, sua realidade, seu cotidiano, em uma escola tão própria.

³ A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de educação básica no Brasil que se configura com especificidades próprias a partir da Lei de Diretrizes de Bases - Lei n. 9394 de 20 de dezembro de 1996. De acordo com Art. 37 da lei, a educação de jovens e adultos é aquela destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos em idade adequada.

MOVIMENTOS HISTORIOGRÁFICOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Nossa região de pesquisa, o Mato Grosso do Sul (MS) faz parte da região Centro-Oeste do Brasil, junto com os estados de Goiás e de Mato Grosso e o Distrito Federal, além de dividir a fronteira ao sul com dois países: Bolívia e Paraguai. É um estado que nasceu com a divisão de Mato Grosso, instituído por Lei Complementar de 10 de outubro de 1977.

Figura 2: MAPA DO BRASIL



Fonte: <https://bit.ly/3d5utZG>

Faz divisa com outros três estados brasileiros: Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, e é formado por 79 municípios distribuídos numa área de 358.158,7 Km², com uma população estimada de 2.809.394 pessoas (IBGE, 2020).

No tocante a educação, em 2019, 5,1% da população de Mato Grosso do Sul com 15 anos ou mais era analfabeta, um dado menor, se comparado ao geral do Brasil que contabiliza 6,6% de analfabetos em sua população. Embora a taxa de alfabetização dessa população do Brasil evolua positivamente desde o lançamento do Plano Nacional de Educação, em 2014, sua melhoria não tem se traduzido em transformações expressivas de patamares (Anuário Brasileiro de Educação Básica, 2020)

O Mato Grosso do Sul, de acordo com PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio), pesquisa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)⁴, tem a

⁴ O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE se constitui no principal provedor de dados e informações do País. É um órgão que produz e analisa informações estatísticas. Tem como missão “retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania”. Atende as necessidades dos diversos segmentos da sociedade civil, órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal. Fonte disponível em: <https://www.ibge.gov.br/acesso-informacao/institucional/o-ibge.html>. Acesso em: 08 set. 2021.

quinta menor taxa país em analfabetismo e o quarto mais baixo índice de pessoas que não trabalham e não estudam, tendo, entretanto, 55,60% de sua população adulta, acima de 25 anos, que não concluiu o ensino médio).

A EJA como uma modalidade de educação básica tem sido oferecida no estado de Mato Grosso do Sul conforme a Deliberação CEE/MS nº 9090 de 15 de maio de 2009, que Estabelece normas para Cursos de Educação de Jovens e Adultos e Exames Supletivos no Sistema Estadual de Ensino⁵ de Mato Grosso do Sul.

Na pesquisa a que este texto se refere, buscávamos, a princípio, lançar olhares para um projeto específico nominado Projeto Conectando Saberes⁶, autorizado a operar nas escolas estaduais desde o ano de 2017. Para tanto, optamos por selecionar professores que lecionavam em 2020 no Projeto de Curso autorizado e em vigência, da EJA urbana. Nas narrativas que produzimos, foi possível identificar que os professores selecionados para dar aula nessa modalidade, são majoritariamente contratados, visto que os projetos desenvolvidos necessitam de autorização para o seu funcionamento e são oferecidos com prazo determinado.

Identificamos também que essa modalidade da educação básica tem muitas especificidades, como: uma formação docente não específica, cursos de formação de professores que não reconhecem a necessidade de formação (inicial e continuada) de educadores, professores contratados que não têm seus contratos para atuarem exclusivamente nesta modalidade.

A escolha pelos 12 professores de Matemática que estavam lotados em escolas da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (REE MS) no ano de 2020, se deu pautada no agrupamento regionalizado por municípios. As escolas estaduais são jurisdicionadas por 12 Coordenadorias Regionais de Educação - CREs, criadas, a partir do Decreto nº 14.572 de 30 de setembro de 2016, pelo Governo Estadual para suporte às ações educacionais em todo o Estado. É possível observar a distribuição dessas Coordenadorias Regionais de Educação no mapa a seguir:

Figura 1: COORDENADORIAS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO MS

⁵ Supletivos são exames certificadores realizados por pessoas que não concluíram as etapas de ensino da educação básica no Brasil. Esses exames são autorizados pelas Redes de Educação e visam certificar, por meio de provas avaliativas de cada componente curricular, cada etapa de ensino da educação básica.

⁶ A EJA em Mato Grosso do Sul é ofertada em forma de projetos, e o que está autorizado pela Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul - REE/MS – urbano, no ano de 2021 é o Projeto Pedagógico de Curso Conectando Saberes.



Fonte: Própria (inspirada SED/MS)

De modo a definir os professores a serem entrevistados, foi escolhido inicialmente os municípios que ofertavam os Cursos de EJA dentre os municípios de cada Coordenadoria Regional de Educação. Dos municípios escolhidos para a pesquisa, somente Campo Grande, que é a capital do estado, tem mais de uma escola ofertante da modalidade. As escolas selecionadas estão relacionadas na quadro a seguir:

Quadro 1 – Relação de Municípios, escolas e professores entrevistados

| CRE | MUNICÍPIO | ESCOLA | PROFESSOR |
|-----|--------------------|-----------------------------------|------------|
| 1 | Anastácio | EE Maria Correa Dias | Moacir |
| 2 | Ribas do Rio Pardo | EE Dr. João Ponce de Arruda | Maurício |
| 3 | Ladário | EE Leme do Prado | Lucreciana |
| 4 | Coxim | EE Padre Nunes | Mônica |
| 5 | Dourados | EE Tancredo Neves | Regiane |
| 6 | Campo Grande | EE Orcírio Thiago | Alan |
| 7 | Bonito | EE Luiz da Costa Falcão | Patrícia |
| 8 | Sete Quedas | EE Tancredo Neves | Nadir |
| 9 | Batayporã | EE Jan Antonin Bata | Anderson |
| 10 | Paranaíba | EE Arcilda Cícero Correa da Costa | Camila |
| 11 | Coronel Sapucaia | EE Eneil Vargas | Adriano |
| 12 | Três Lagoas | EE Edwards Corrêa e Souza | JP |

Fonte: elaboração própria

O contato com cada entrevistado foi feito inicialmente pela escola, e, posteriormente, diretamente com cada professor pelo telefone para o agendamento das entrevistas. As entrevistas foram marcadas, o roteiro enviado pelo aplicativo *Whatsapp* ou por *e-mail*, feitas e gravadas pelo *Google Meet* por motivo do isolamento social imposto pela pandemia COVID-19.

As entrevistas foram transcritas e textualizadas, uma prática, um modos de operar com a metodologia da História Oral. A transcrição “é a fixação do diálogo por meio de caracteres gráficos” (Garnica, 2007). Já a textualização consiste na elaboração de um texto corrido, que tendo sido produzido na oralidade, ganha em sua edição características mais próximas do texto escrito. Na textualização é essencial que o entrevistado reconheça cada uma das palavras presentes na narrativa não como algo que ele disse, mas como algo que ele diria.

As textualizações foram entregues aos depoentes, autorizadas e reconhecidas por eles por meio de Carta de Cessão. Os entrevistados assinaram também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, TCLE. No decorrer da trajetória entre transcrever, textualizar e devolver a textualização ao entrevistado, houve o falecimento de um dos entrevistados pela COVID-19, o professor Maurício, cujo genro se prontificou a ler a textualização e assinar a Carta de Cessão.

A PESQUISA: UMA HISTÓRIA EM CONSTRUÇÃO

É importante destacar que no Brasil, somente a partir dos anos 1930, que a educação de adultos começa a ser reconhecida como um direito. Nesse movimento, é importante destacar um documento intitulado, Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que representou um salto a respeito do pensamento educacional brasileiro (Paiva, 2015). Nos anos 1950, o governo passou a empenhar ações que atendessem esses jovens e adultos, criando a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos, mas iniciativas de alfabetização de adultos apresentaram, ao longo do tempo, resultados insatisfatórios e grande número de abandonos. No final dos anos de 1950 surgiu um movimento capaz de modificar as iniciativas públicas, percebendo o analfabetismo como efeito da pobreza e tendo como principal referência as contribuições do pensamento do educador Paulo Freire. Freire defendia a ideia segundo a qual, por intermédio da consciência crítica e da valorização dos saberes já adquiridos, os adultos poderiam ter autonomia para fazer suas próprias escolhas e se libertar de sua posição de oprimido.

O Movimento de Cultura Popular dos anos 1960 ficou marcado pela produção de um movimento de valorização da cultura, do trabalho de alfabetização, dos meios informais de educação e da influência da concepção freiriana presente nos espaços de ensino popular. Já no início da década de 1960, movimentos de educação e cultura popular ligados a organizações sociais, à Igreja Católica e a governos ganham sustentação no Brasil, orientadas a conscientizar as pessoas de seus direitos.

Na sequência desses movimentos, que podemos considerar como avanços, as experiências de educação de adultos com características de emancipação e de conscientização política sofrem uma ruptura, e outras iniciativas governamentais adentram o cenário nacional. Com a Ditadura Militar, todos os projetos ligados a Educação Popular foram combatidos, e em 1967, surge o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), o Ensino Supletivo dos governos Militares e a Fundação Educar da Nova República (Paiva, 2015).

De acordo com Di Pierro (2005), foi nesse período que o sistema educacional sinaliza um atendimento aos interesses do modelo econômico concentrador de riqueza, onde “a escolarização básica para jovens e adultos adquiriu institucionalidade nas redes de ensino, aprovada em plena ditadura militar, o ensino supletivo, modernizador da educação a distância e aderiu aos preceitos tecnicistas da individualização da aprendizagem e instrução programada” (Di Pierro, 2005, p. 1117).

Com o findar do regime fundador, em 1996 é aprovada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) pelo Congresso Nacional, que reafirmou, com base nos princípios da Constituição de 1988, a educação como um direito que deve ser oferecido em igualdade de condições de acesso e permanência, valorizando a liberdade de aprender e ensinar e o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas. Apesar do que prevê a constituição, a educação de jovens e adultos tem se mantido desde então em um cenário marginal e com pouquíssimos investimentos, mesmo com a publicação, em 1997, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental.

Vinte e cinco anos depois de promulgada a LDBEN n. 9.394/96, o contexto escolar brasileiro ainda encontra-se impregnada pela concepção compensatória de educação de jovens e adultos, que inspirou o ensino supletivo, e a EJA ainda é vista como instrumento de reposição de estudos não realizados na infância ou adolescência. Em 2002, o Ministro da Educação, Paulo Renato Souza, institui o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), objetivando combater as fraudes promovidas pelos cursos supletivos, um exame “do interesse (...) daqueles

que não tiveram a oportunidade de estudar na idade adequada e são ludibriados por cursinhos que fazem propaganda enganosa e fraudam o sistema” (Gois, 2003).

De acordo com Catelli Jr.; Gisi; Serrão (2013), os Fóruns de Educação de Jovens e Adultos sinalizaram, em audiência realizada com o Ministro da Educação, à época da criação do exame, que o ENCCEJA contribuiria negativamente para a visão de educação como um direito para todos. Esse grupo mobilizou um documento acenando que o exame desmobiliza a lógica de constituição do direito à educação nos sistemas públicos de ensino, desobrigando o Estado de tal oferta. No mesmo sentido, um outro argumento contra a implantação do exame, seria de que a oferta do exame constituiria um incentivo do poder público para que os alunos deixassem a escola e optassem pela certificação de escolaridade.

Por outro lado, há uma justificativa do INEP de que estavam criando com o exame uma estratégia para construir um parâmetro nacional de qualidade, evitando que instituições privadas pudessem fomentar uma indústria de diplomas para a EJA sem qualquer preocupação com a formação efetiva desses cidadãos. De acordo com Catelli Jr.; Gisi; Serrão (2013, p.726), a criação do ENCCEJA foi inspirado na criação do ENEM, atendendo os argumentos de que, para além de estar inserido no contexto das avaliações nacionais, seguia a razão de “dupla finalidade: promover a certificação de jovens e adultos nos moldes determinados pela LDB em 1996 e criar um sistema de avaliação da EJA que pudesse servir como parâmetro de discussão de qualidade nessa modalidade de ensino”.

Um dos desafios enfrentados pelas escolas, em que os colaboradores da pesquisa aqui relatada estão inseridos, é a relação com a oferta dos exames de certificação de educação de jovens e adultos, criados no ano de 2002, no sentido de certificar competências e conhecimentos das etapas da educação básica do ensino fundamental e ensino médio. Eles são vistos por alguns autores como uma estratégia neoliberal que investe em avaliação e coloca em segundo plano o investimento direto nos serviços educacionais. Dentre as características apontadas, estão o caráter de aligeiramento da escolarização, a possibilidade de redução de gastos com a educação especificamente com esse grupo de jovens, adultos e idosos, e uma forma de melhoria dos dados estatístico.

Esse caráter de aligeiramento é expresso por uma de nossas entrevistadas conforme a narrativa que segue:

o ENCCEJA tirou esse aluno da escola. [...] Esse aluno, no começo, ele procurava estudar, tinha interesse, mas agora não. O aluno ficou desinteressado. Com toda a sinceridade, mudou para pior. Infelizmente, a realidade na Educação de Jovens e Adultos é essa. O aluno começa na EJA para terminar o ensino fundamental, o ensino médio e levar o diploma, mas ele interrompe esse ciclo e faz o ENCCEJA. (Entrevista de Lucreciana realizada para a pesquisa em andamento).

Essa fala reafirma que esse exame se caracteriza somente “restringindo-se a oferecer uma oportunidade de certificação para aqueles que não concluíram a educação básica na chamada idade própria definida pela LDB” (Catelli Jr.; Gisi; Serrão, 2013). Tal professora explica a sua preocupação com a qualidade do ensino, relata que percebe uma precarização, uma valorização somente da certificação e não uma valorização da aprendizagem do estudante, uma orientação tão somente para o mercado de trabalho. Para ela,

o aluno regrediu. Ele quer concluir o ensino médio e regrediu. [...]Esse aluno da EJA começou a ter essa visão que precisa estudar e se dedicar e veio logo em seguida o ENCCEJA e parou ele. Porque ele faz essa prova e é considerado apto. [...] Ele vai lá: “eliminei essa matéria”. “Tudo bem, você eliminou essa matéria, mas você vai precisar dessa matéria pra fazer um concurso. [...]Eu pergunto pra você que fez ENCCEJA e passou: “como que você vai conseguir aprendizado, se você nem frequentou a sala de aula?” Porque acontece isso, eles passam em todas as disciplinas. (Entrevista de Lucreciana realizada para a pesquisa em andamento).

As escolas da EJA estão se esvaziando, segundo a professora Mônica, da Escola Estadual Padre Nunes, município de Coxim, MS, outra entrevistada de nossa pesquisa. Para ela, a escola se esvazia, e não produz uma educação de qualidade. Os estudantes começam a frequentar a EJA, mas no meio do ciclo desistem, se inscrevem para a prova de certificação e “abandonam” aquele ciclo de aprendizagem⁷ na escola.

Os alunos dessa modalidade se evadiram demais, foi por causa também do ENCCEJA que deu ao aluno uma outra alternativa, porque se ele não passar aqui, ele passa no ENCCEJA. E passa, porque você já viu o ENCCEJA? Fala pra mim, como que eu vou exigir mais do que o ENCCEJA exige do meu aluno?

Mônica nos diz ainda que,

A EJA se transformou em um ‘tapa buraco’. O ENCCEJA é um exemplo disso. Eu tinha alunos que não sabiam nada, absolutamente nada de Matemática, fizeram o ENCCEJA e passaram. “Qual foi o aprendizado deles?”. “Nenhum!”. Com a história do ENCCEJA, [...] pelo que meus alunos comentam, a prova é muito fácil, é uma ‘coisinha’ simples. O ENCCEJA levou muitos alunos a concluírem esse ensino médio perdido. [...]Eu tenho uma história de uma menina que resolveu fazer o tal do ENCCEJA e passou, ela fazia a quarta fase, referente ao oitavo e o nono ano do ensino fundamental. Ela entrou em desespero, porque ela foi fazer o ENCCEJA mas achou que não ia passar, e ela passou. E ela entrou em

⁷ Entendemos como ciclo de aprendizagem aquele correspondente às etapas de ensino da educação básica no Brasil que, de acordo com a LDBEN 9394/96 são: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

desespero. Depois ela foi fazer concurso e viu que ela não sabia nada. Ela falou: “professora, como eu passei? Como eu vou fazer uma faculdade? Como vou fazer um concurso?” [...]Os alunos se viram desesperados em relação a isso, porque a prova do ENCCEJA era muito fácil, alguns tinham um gabarito pra poder passar. Até os que não tinham nada, não sabiam nem como é que tinham passado, faziam. Aí você me pergunta: “onde é que estão esses alunos da EJA?” (Entrevista de Mónica realizada para a pesquisa em andamento).

A transformação de um movimento, criado inicialmente com a intenção de promover entre a população adulta o poder de crítica, em um movimento que busca a certificação é visível nas falas de alguns entrevistados da pesquisa em andamento aqui problematizada. Identificamos nesses discursos uma preocupação a respeito do futuro da modalidade, visto que, segundo nossas entrevistadas e entrevistados, o exame é muito mais fácil do que cursar o nível de ensino na modalidade. Os entrevistados alertam ainda que os alunos que obtém a escolaridade a partir da certificação não terão futuramente possibilidade de utilizar os conteúdos em concursos ou no ensino superior. O questionamento, ainda que bem colocado, não questiona, no entanto, se o método adotado na EJA prepara o estudante para tais processos. A partir dessas falas discutimos ainda a questão de instabilidade desses professores que, sendo contratados, podem perder seus empregos caso o número de estudantes se torne muito pequeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões parciais sobre a Educação de Jovens e Adultos em Mato Grosso do Sul trazidas para este texto discutem apenas um dos aspectos surgidos a partir da produção de narrativas com professores que têm trabalhado nessa modalidade. Ainda assim, nos mostram um aspecto que tem habitado o contexto escolar e que parece afetar a prática dos professores e a formação dos estudantes. A educação como um direito, previsto na constituição, dá lugar, não sem ser criticada por pesquisadores conforme apontamos acima, a um movimento de certificação que parece esvaziar o contexto escolar da EJA. A matemática prevista na estrutura curricular é utilizada como uma justificativa para a permanência do estudante na modalidade de ensino aqui discutida. Como o estudante conseguirá prestar um concurso público ou continuar seus estudos sem os conteúdos matemáticos previstos? A própria modalidade, antes criticada por não preparar os estudantes de forma satisfatória (é quase unanimidade a referência de que o ensino regular forma melhor do que a EJA), agora é tida como o que garantirá o sucesso do estudante. Esses discursos que permeiam o cotidiano da EJA não podem ser

ignorados quando nos debruçamos a constituir uma história dessa modalidade de ensino, são, antes, as principais problemáticas com que estudantes e professores precisam lidar no cotidiano escolar.

O discurso historiográfico adotado por nós quando da realização da pesquisa aqui referenciada escancara uma realidade que está para além do previsto e do prescrito. Apresenta uma realidade que Albuquerque Junior (2004) chamaria de “caótica, turbilhonante, proliferante”. Produz uma leitura da Educação de Jovens e Adultos em Mato Grosso do Sul para além das ordens já estabelecidas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JÚNIOR, D.M. de. (2007). *História: a arte de inventar o passado – ensaios de teoria da história*. 1. Ed. Bauru: Edusc.
- CRUZ, P. & MONTEIRO, L. (Org.). (2020). *Anuário Brasileiro da Educação Básica*. São Paulo: Moderna. Retirado em 03 de setembro de 2021, de: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2020/10/Anuario-Brasileiro-Educacao-Basica-2020-web-outubro.pdf>.
- CATELLI JR., R; GISI, B. & SERRÃO, L. F. ENCCEJA: cenário de disputas na EJA. (2013). *Rev. bras. Estud. pedagog. (online)*, Brasília, v. 94, n. 238, 721-744.
- CERTEAU, M. (2007). *A Invenção do Cotidiano – Artes de fazer*. Tradução de Ephraim Ferreira Lopes. Petrópolis: Vozes.
- DELEUZE, G & GUATTARI, F. (2012). *Mil platôs - capitalismo e esquizofrenia*, vol. 5. Trad. Peter Pál Pelbart e Janice Caiafa. São Paulo: Ed. 34.
- DI PIERRO, M.C. (2005). Notas sobre a redefinição da identidade e das Políticas Públicas de Educação de Jovens e Adultos no Brasil. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 26, n. 92, 1115-1139, Especial - Out. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>.
- DUSSEL, I. (2020). *Isto não é uma escola, ou é?* Live. Retirado em 05 de setembro de 2021, de: <https://www.youtube.com/watch?v=7qRxFsuN4AA>.
- DUSSEL, I. & CARUSO, M. (2003). *A invenção da sala de aula. Uma genealogia das formas de ensinar*. São Paulo: Moderna.

- GOIS, A. (2003). MEC Suspende “provão dos supletivos”. *Folha de São de Paulo*, São Paulo, Caderno Cotidiano, p. C4, 8 set. Retirado em 04 de setembro de 2021, de: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0809200311.htm>.
- GARNICA, A. M. (2007). Um ensaio sobre História Oral: considerações teórico-metodológicas e possibilidades de pesquisa em Educação Matemática. *Quadrante*, Vol. XVI, Nº 2.
- MASSCHELEIN, J. & SIMONS, M. (2014). *Em defesa da escola: uma questão pública*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2019. Retirado em 03 de setembro de 2021, de: <https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=2019+educa%C3%A7%C3%A3o>
- PAIVA, V. P. (2015). *Educação Popular e Educação de Adultos*. São Paulo: Edições Loyola.
- SILVA, C. R. M. da. (2015). *Uma, Nove ou Dez Narrativas sobre as Licenciaturas em Ciências e Matemática em Mato Grosso do Sul*. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro. Retirado em 03 de setembro de 2021, de: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/2539>.



ISBN: 978-980-7839-02-0



CONTRIBUIÇÕES PARA CARACTERIZAÇÃO DA MATEMÁTICA DO ENSINO DE FRAÇÕES EM TRABALHOS RECENTES DO ENAPHEM

CONTRIBUTIONS TO THE CHARACTERIZATION OF THE TEACHING MATHEMATICS OF FRACTIONS IN RECENT WORKS OF ENAPHEM

Adriana Menegotto Niérri¹

Colégio Estadual Heitor Cavalcanti de Alencar Furtado

Danilene Gullich Donin Berticelli²

Universidade Federal do Paraná

Barbara Winiarski Diesel Novaes³

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

O presente artigo objetiva verificar nos trabalhos recentes publicados no Encontro Nacional de História de Educação Matemática (Enaphem - Brasil) elementos para a caracterização de uma matemática do ensino de frações por meio das categorias sequência, significado, graduação, exercícios e problemas (Morais, Bertini, Valente, 2021). Foram selecionados trabalhos que traziam em seus títulos e palavras-chave “fração” ou “frações”, tema de pesquisa das autoras. Dos cinco trabalhos inventariados, quatro deles utilizaram manuais pedagógicos como fonte privilegiada para o estudo e um deles livros didáticos. Os artigos analisados trazem elementos para caracterizar a matemática do ensino das frações: sequência, significado, graduação, exercícios e problemas. Em todos os estudos que envolveram uma periodização desde meados do século XIX até a década de 1960 a categoria graduação foi mobilizada. Em três trabalhos a graduação estava associada ao uso de materiais concretos que auxiliassem na aprendizagem progressiva das frações por parte dos alunos.

Palavras-chave: Enaphem. Frações. Materiais Didáticos. Graduação. Matemática do ensino.

ABSTRACT

This article aims to verify in recent works published at the National Meeting of History of Mathematics Education (Enaphem - Brazil) elements for the characterization of a mathematics teaching fractions through the categories sequence, meaning, graduation, exercises and problems (Morais, Bertini, Valente, 2021). Works that had “fraction” or “fractions” in their titles and keywords, the subject of the authors' research,

¹ Graduada em Matemática na (UNIPAR). Graduada em Pedagogia pela (UNOPAR). Professora no Colégio Estadual Heitor Cavalcanti de Alencar Furtado Tupãssi, Paraná, Brasil. Avenida Memória, 357, Paraná, Brasil, CEP: 85945-000. E-mail: adriana.menegotto@yahoo.com.br

² Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Docente na Universidade Federal do Paraná, setor Palotina, Palotina, Paraná, Brasil. Rua Pioneiro, 2152, Jardim Dallas. Palotina, Paraná, Brasil, CEP: 85950-000. E-mail: danilene@ufpr.br

³ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Docente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Toledo, Toledo, Paraná, Brasil. Rua Cristo Rei, 19, UTFPR, Vila Becker, Toledo, Paraná, Brasil, CEP: 85902-490. E-mail: barbaraw@utfpr.edu.br

were selected. Of the five works listed, four of them used pedagogical manuals as a privileged source for the study and one of them used textbooks. The articles analyzed bring elements to characterize the mathematics of teaching fractions: sequence, meaning, graduation, exercises and problems. In all studies that involved a periodization from the mid-19th century to the 1960s, the graduation category was mobilized. In three works, graduation was associated with the use of concrete materials that would help the students to progressively learn fractions

Keywords: Enaphem. Fractions. Teaching materials. Graduation. Mathematics from teaching.

INTRODUÇÃO

Pesquisas e produções sobre educação matemática em perspectiva histórica têm apresentado um crescimento significativo nos últimos anos no Brasil. Pode-se perceber a consolidação de grupos como Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da educação matemática no Brasil (GHEMAT-Brasil), Grupo de Pesquisa História, Filosofia e Educação Matemática (HIFEM) e Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM), entre outros, fato decorrente do grande número de produções de artigos, teses, livros, dissertações e trabalhos de iniciação científica sobre a História da educação matemática. Assim, percebeu-se a necessidade de um evento nacional para reunir essa comunidade de pesquisa que está em amplo desenvolvimento.

Ao término do I CIHEM – (Congresso Iberoamericano de História da Educação Matemática), no ano de 2011 ainda em Portugal, vários pesquisadores brasileiros, analisaram a hipótese de promoverem em 2012 um evento nacional na expectativa de reunirem uma comunidade de pesquisadores em História da Educação Matemática. Nasceu assim, o I ENAPHEM⁴ – Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática que foi realizado em Vitória da Conquista, Bahia, nos dias 01, 02, e 03 de novembro de 2012. Segundo Pinto (2014, p. 26) “o I ENAPHEM deu sinais que a história da educação matemática está se tornando *disciplinarizável*”

O encontro tem uma periodização de dois em dois anos, ocorrendo no mês de novembro. O II ENAPHEM foi realizado na cidade de Bauru, São Paulo, nos dias 31 de outubro, 01 e 02 de novembro de 2014. O III ENAPHEM ocorreu em São Matheus, Espírito Santo, nos dias 31 de outubro, 01, 02 de novembro de 2016. O IV ENAPHEM ocorreu em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, nos dias 14, 15, 16 e 17 de novembro de 2018, e o V ENAPHEM estava previsto para acontecer em Natal, Rio Grande do Norte,

⁴ As informações históricas sobre o Enaphem foram retiradas dos anais dos eventos e que estão disponíveis em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/issue/archive>. Acesso em: 02 de julho de 2021.

mas devido à pandemia do Covid-19, ocorreu de forma virtual, nos dias 07, 14, 21 e 28 de novembro de 2020.

Os encontros do ENAPHEM têm por objetivo promover a socialização das experiências e pesquisas dos professores, alunos e comunidade científica produzidas em História da Educação Matemática; divulgar e discutir as pesquisas realizadas em História da Matemática na esfera das relações entre História, Epistemologia e Ensino de Matemática; difundir a História da Educação Matemática entre professores da educação básica, professores universitários, alunos da graduação e pós-graduação em Matemática, Educação Matemática, História das Ciências e áreas afins, além de ser um espaço de encontro de jovens pesquisadores brasileiros que estejam desenvolvendo seus projetos, podendo beneficiar-se das avaliações, comentários e sugestões de professores experientes na temática.

Diante das produções realizadas, submetidas e aprovadas nas sessões coordenadas do I ao V ENAPHEM, destacamos que no I ENAPHEM foram avaliados 35 trabalhos, sobre as temáticas: Fontes e metodologias da pesquisa para a História da Educação Matemática; História da educação matemática em diferentes níveis de ensino, e na formação de professores. No II ENAPHEM foram comentados 74 trabalhos com o tema: Fontes, temas, metodologias e teorias: a diversidade na escrita da História da Educação Matemática no Brasil. Já no III ENAPHEM foram submetidos 68 trabalhos com o tema: História da Educação Matemática e formação de professores. Durante o IV ENAPHEM foram avaliados 78 trabalhos que abordaram a temática: Formação de Professores: história, cultura e política, e no V ENAPHEM foram avaliados 74 trabalhos que tiveram como tema norteador História da Educação Matemática: panoramas curriculares e circulação de conhecimento.

A partir do número expressivo de trabalhos submetidos as cinco edições do evento por parte de vários grupos de pesquisa que se interessam pelos estudos da História da educação matemática é que decidimos verificar qual deles possuíam como temática principal as frações, atual objeto de estudo das autoras deste trabalho.

As frações são consideradas como um tema polêmico que gera muitas discussões didático-pedagógicas, talvez pela dificuldade encontrada pelos alunos no entendimento e compreensão destas. Concordamos com Moraes, Bertini e Valente (2021, p. 11) e “consideremos que tal assunto merece uma análise histórica de modo a favorecer uma melhor compreensão da sua presença nas escolas ao longo do tempo”. A análise dos trabalhos apresentados no Enaphem nos permite conhecer o que já foi produzido neste

contexto em relação ao ensino de frações e de que forma podemos avançar em nossos estudos sobre este tema.

Estudos de Morais, Bertini e Valente (2021) consideram a escola como um espaço criativo (Chervel, 1990) que possui uma cultura escolar (Julia, 2001) forjada ao longo do tempo. Cabe ao pesquisador da História da educação matemática “compreender as dinâmicas e processos que ocorrem no cotidiano das aulas” (Morais, Bertini e Valente, 2021, p.13) e cunham o termo “matemática do ensino”, uma matemática que a escola elabora ao longo do tempo para ser ensinada, “um saber resultante da produção histórica da cultura escolar” (p.16). Na análise de livros didáticos e manuais pedagógicos para o ensino e para a formação de professores é possível caracterizar mudanças ocorridas na matemática do ensino, no caso específico do livro, da matemática do ensino de frações. Para os autores a organização espaço-temporal (níveis de ensino, graus, ano letivo, avaliações, ...) condiciona a produção de saberes e que no âmbito escolar há de ser considerado elementos como *sequência, significado, graduação, exercícios e problemas*. Segundo Valente (2020):

Um primeiro elemento mencionado refere-se à sequência indicada para a matemática do ensino de frações, postas nos livros didáticos. Entende-se por sequência o lugar ocupado pelas frações no conjunto dos temas da aritmética. Assim, caberia verificar, para uma dada obra, como o autor introduz as frações, vale dizer, após que temas tratados? E, ainda, o que segue o ensino de frações numa dada aritmética posta num livro didático? Um outro elemento que as pesquisas que vêm sendo levadas pelo GHEMAT Brasil apontam como importante para análise da matemática do ensino refere-se ao significado dado às frações no texto escolar: como são definidas as frações? Isto é, como o texto comunica o significado das frações ao aluno? Que ideia primeira deve o aluno ter de frações? Segue-se, na análise dos livros didáticos, a graduação como mais um elemento distintivo da matemática do ensino, da matemática do ensino de frações: qual o passo-a-passo deverá ser seguido pelo professor para tratar as frações? Assim, no conjunto dos escritos do livro didático, que temas são encadeados para o entendimento da ideia de frações? Por fim, mas não menos importante, tem-se a análise dos exercícios e problemas que remetem às expectativas de respostas esperadas pelos professores relativamente ao que ensinaram sobre frações para seus alunos (Valente, 2020, p. 37).

Dessa forma seria possível fazer uma “epistemologia dos saberes escolares” e são essas categorias que mobilizamos para verificar nos trabalhos recentes publicados no Encontro Nacional de História de Educação Matemática (Enaphem - Brasil) elementos para a caracterização de uma matemática do ensino de frações.

DELINEANDO UMA “TOPOGRAFIA DE INTERESSE”: AS FRAÇÕES

A partir das discussões realizadas na disciplina de Fundamentos da Educação Matemática⁵ em que as professoras procuraram fomentar a aproximação do referencial teórico discutido nos encontros com os temas de pesquisa dos pós-graduandos e com o objetivo de conhecer alguns eventos que estão relacionados à Educação Matemática que ocorrem em âmbito nacional, buscou-se analisar os trabalhos submetidos nas sessões coordenadas do ENAPHEM, que vão ao encontro do nosso tema de pesquisa, as frações.

Para a seleção dos artigos e análise considerou-se aqueles que possuíam a palavra “fração” ou “frações” no título ou nas palavras-chave dos resumos. Nas três primeiras edições⁶ do evento a busca não resultou em nenhum artigo. Isso não quer dizer que as frações não estavam presentes, apenas que não era o foco principal dos trabalhos. Isso ocorreu quando os autores tratavam das sequências de conteúdos dos programas, dos livros didáticos, dos manuais didáticos para formação de professores, provas escolares, entre outros.

Nos intriga perceber que a pesquisa retornou como resultado apenas cinco trabalhos no quarto e quinto ENAPHEM com a palavra “frações” no título conforme o quadro 1. Mais recentemente, parece haver uma tendência dos pesquisadores em História da educação matemática, principalmente do Ghemat Brasil, em caracterizar uma matemática do ensino das frações⁷.

Figura 1 - Trabalhos analisados

⁵ A primeira autora cursou a disciplina no primeiro semestre de 2021 como aluna especial do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGECEMTE) da Universidade Federal do Paraná, setor Palotina.

⁶ Os Anais das cinco edições do ENAPHEM estão disponíveis em:

<https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/issue/archive> . Acesso em 15 de julho de 2021.

⁷ Em 2021, a Revista Histemat (<http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT>) organizou um Dossiê intitulado “Ensino de Frações: história e perspectivas atuais” em fluxo contínuo e que possui até o momento 18 artigos publicados e mais 1 resenha. Buscando contribuir com uma “epistemologia do ensino das frações” Novaes & Pinto (2021) analisam 15 trabalhos de pesquisadores do Ghemat Brasil sobre a temática das frações publicados em 2019 e 2020 pontuando os avanços e desafios em relação a essa temática.

| Titulo/ Autores/Periodização/ Palavras-chave | Fontes mobilizadas |
|---|---|
| Um "novo" olhar sobre as frações segundo o manual Primeira Lições de Coisas. Kesia Caroline Ramires Neves, Denise Medina França, Edilene Simões Costa dos Santos (2020). segunda metade do século XIX. Método intuitivo; Calkins; Matemática para ensinar fração | Calkins, N. A. (1872). Primary Object Lessons: For Training the Senses and Developing the Faculties of children. 18 edition. New York: HARPER & BROTHERS. Calkins, N. A. (1886). Primeiras Lições de coisas: manual de ensinamento elementar para uso dos pais e professores. 40 ed. Tradução Ruy Barbosa de Oliveira. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. |
| As frações nas edições da Segunda Aritmética da Série Concórdia. Malcus Cassiano Kuhn (2019). década de 1940. História da Educação Matemática; Frações; Livros de Aritmética; Cultura Escolar. | Goerl, O. A. [194-]. Série Concórdia: Segunda Aritmética. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia. Série Concórdia: Segunda Aritmética. (1948). Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia. |
| Transformações nos saberes para ensinar frações no curso primário relacionadas ao uso de materiais escolares (1930-1970). Barbara Winiarski Diesel Novaes, Danilene Gullich Donin Berticelli, Neuza Bertoni Pinto (2020). décadas de 1930 e 1960. História da educação matemática; Ensino de frações; Materiais didáticos | Albuquerque, I. (1958). Metodologia da Matemática, 3a. Edição, Rio de Janeiro: Conquista. Campos, J. F. (1933). Das frações dobrando e rasgando papel. São Paulo: Typ Siqueira - Salles Oliveira, Rocha & Cia. Porto, R. A. (1967). Frações na Escola Elementar. 4. ed. Belo Horizonte: Editora do Professor |
| A descoberta das frações equivalentes e o material Cuisenaire. Barbara Winiarski Diesel Novaes, Adriana Menegotto Nierri (2020). Década de 1960. Material Cuisenaire; Frações Equivalentes; Movimento da Matemática Moderna | Márquez, Á. D. (1967). Didática das Matemáticas Elementares-O Ensino das Matemáticas pelo Método dos Números em Côr ou Método Cuisenaire. Rio de Janeiro: Editora Letras e Artes LTDA. |
| Saberes Para Ensinar Frações no Livro: O Ensino de Aritmética pela Compreensão. Diogo Ferreira Jandrey, Laura Silva Dias, Edilene Simões Costa dos Santos (2020). Década de 1960. Frações; Livro; Saberes para ensinar; Ensino | Grossnickle, F. E. & Brueckner, L. J. (1965): O Ensino da Aritmética pela Compreensão. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura. |

fonte: as autoras

Após a seleção dos artigos, analisou-se a problemática de pesquisa apresentada, os objetivos, o referencial teórico-metodológico, as fontes de pesquisa, os conteúdos sobre frações, bem como as considerações finais de cada.

Ao considerarmos as pesquisas em História da educação matemática, definir e reconhecer as fontes torna-se um passo importante, pois para o historiador as

[...] fontes são marcas do que foi, são traços, cacos, fragmentos, registros, vestígios do passado que chegam até nós, revelados como documento pelas indagações trazidas pela História. Nessa medida, elas são fruto de uma renovada descoberta, pois só se tornam fontes quando contêm pistas de sentido para a solução de um enigma proposto. São, sem dúvida, dados objetivos de um outro tempo, mas que dependem do historiador para revelar sentidos. Elas são, a rigor, uma construção do pesquisador e é por elas que se acessa o passado (PESAVENTO, 2005, p. 98).

A escolha das fontes deve dar-se a partir do problema de pesquisa, está na dependência direta das questões problematizadoras a que o historiador se propõe a tratar. Será a partir deste trabalho realizado com as fontes que possui, que serão produzidos fatos históricos. Estes, ressaltamos, não existem sem a pergunta sincera realizada pelo historiador. Conforme a figura 1, nos cinco trabalhos analisados um privilegia os livros didáticos (Kuhn, 2019) e quatro os manuais pedagógicos. Por meio dos manuais chegamos as práticas de forma indireta, segundo Pinto (2016):

Sua importância repousa na difusão e uniformidade do discurso, pois além da prescrição de um programa, os manuais, no caso os pedagógicos, participam da

construção de uma identidade profissional, de um sistema de valores que diz respeito à profissão, à educação, aos saberes a serem ensinados, principalmente sobre a melhor forma de ensiná-los (Pinto, 2016, p. 176-177)

Para esse estudo iremos verificar se os trabalhos selecionados trazem indícios de elementos (*sequência, significado, graduação, exercícios e problemas*) para a caracterização de uma matemática do ensino de frações (Morais, Bertini e Valente, 2021).

Os autores dos trabalhos selecionados não tiveram contato *a priori* com as categorias mencionadas, desta forma, não há prejuízo aos resultados apresentados caso não apareçam elementos das categorias que estamos mobilizando para caracterizar uma matemática do ensino das frações.

CONTRIBUIÇÕES PARA CARACTERIZAÇÃO DA MATEMÁTICA DO ENSINO DE FRAÇÕES

Numa perspectiva sócio-histórica, as autoras Ramires, França, Santos (2020), realizaram uma análise nas obras “Primeiras Lições de Coisas”, na versão original escrita por Norman Allison Calkins em 1861 na edição de 1872 e na versão traduzida por Rui Barbosa de Oliveira 1881 na edição 1886. A investigação teve como objetivo apontar indícios da pedagogia moderna de uma matemática *a e para* ensinar frações no manual de Calkins, a partir de sua apropriação do método intuitivo. Em suas observações as autoras pontuam que de alguma maneira Calkins produz saberes para a docência através de suas teorias do método intuitivo, transformando-as em orientações metodológicas. A obra “Primeiras Lições de Coisas” apresenta ao professor uma organização em etapas, sendo que as lições primeiro partem do concreto para o abstrato e, quanto ao ensino, concluíram que “Calkins sistematizou uma matemática *a e para* ensinar frações”, (Neves, França, Santos, 2020, p. 5). As orientações pedagógicas seguem a marcha: observar, classificar e generalizar, o que caracteriza uma *graduação* da matemática do ensino. No ensino as frações são tratadas pela divisão de partes iguais de objetos (maçãs, folhas de papel), de uma grandeza (esferas) ou de um número (comparação de retas paralelas divididas em metades e terços em forma de diagrama), constituindo seu *significado*. As autoras observaram que o ensino de frações na atualidade traz indícios de apropriação das ideias de Calkins quanto ao ensino de frações, considerando que muitas das atividades propostas no ensino fundamental anos iniciais utilizam-se da comparação de grandezas, composição e decomposição de figuras geométricas divididas em partes iguais, assim como as relações numéricas.

A comunicação científica de Kuhn (2019), intitulada “As frações nas edições da Segunda Aritmética da Série Concórdia”, buscou compreender “a abordagem das frações nas edições da Segunda Aritmética da Série Concórdia, editadas pela Igreja Evangélica Luterana no Brasil (IELB), por meio da Casa Publicadora Concórdia de Porto Alegre, para as escolas paroquiais luteranas do século XX, no RS” (Kuhn, 2019, p.2). A investigação, ancorada na perspectiva histórica e no conceito de cultura escolar, constatou-se que na segunda edição na década de 1940, foi priorizado o *significado* das frações $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$ (visualização da divisão de uma linguiça, uma maçã, um bolo, um queijo) e a fração de um número (bolinhas) ainda pelo método de ensino intuitivo desenvolvendo os conceitos de parte-todo e quociente. Seguido de *exercícios* para o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental e escrito de acordo com o nível dos alunos (*graduação*). Por fim, a aplicação prática do conhecimento matemático formalizado. Os *problemas* exploram os *significados* de fração, parte-todo e quociente, que, ao relacioná-las a diferentes contextos. Priorizavam o significado e o emprego das frações nas práticas socioculturais onde as escolas luteranas estavam inseridas. O ensino de frações estava associado às unidades do sistema de medidas, atividades voltadas à agricultura, à economia e as operações comerciais, mostrando consonância com as orientações pedagógicas da época. Portanto o ensino de matemática estava voltado para a formação dos futuros colonos da comunidade, as atividades que eram desenvolvidas em sala de aula estavam relacionadas à sua cultura e com suas necessidades humanas e sociais.

O apontamento de pesquisas quanto à frágil compreensão do conceito de frações, por alunos do ensino regular e estudantes universitários, conduzidas na perspectiva da história cultural, foi destacado pelas autoras Novaes, Berticelli, Pinto (2020), que apresentam seus estudos sobre as transformações nos saberes para ensinar frações no curso primário, relacionadas ao uso de materiais didáticos, 1930 a 1970. Num período em que as ideias do ensino ativo são renovadas, valendo-se de métodos e processos mais adequados à compreensão da criança, as autoras analisaram os manuais pedagógicos de Campos (1933); Albuquerque (1958) e Porto (1967). Os manuais trazem a ideia que o uso de materiais concretos relaciona-se à *graduação* do ensino e são indispensáveis ao ensino das frações. Das frações "dobrando e rasgando papel" (Campos, 1933), destaca-se a importância da criança trabalhar com os materiais didáticos que auxiliem a comprovar propriedades, deduzir regras e compreender as frações, antes de se chegar à abstração. No manual de Albuquerque (1958), destacam-se recomendações do uso de materiais

atribuindo ao aluno um processo de redescoberta. Para tanto sugere o "quadro de equivalências de frações", pois considera importante o conceito de equivalência para a apropriação do conhecimento sobre frações. Em relação ao manual de Porto (1967), nota-se uma recorrente afirmação sobre a relevância do uso de materiais didáticos para o ensino de frações, permeando todas as séries do curso primário.

Nesse contexto de renovações, os materiais didáticos para ensinar frações ganham destaque, e o uso adequado desses materiais "(...) é parte de um conjunto de saberes profissionais, requeridos para o professor ensinar matemática na escola primária, no período do escolanovismo" (Novaes, Berticelli, Pinto, 2020, p. 4). A pesquisa mostrou que nos anos iniciais do ensino primário os autores dos manuais pedagógicos apresentam uma variedade de materiais escolares, sendo que nas séries finais do ensino primário os materiais dão lugar aos diagramas, gráficos, desenhos, quadros de equivalência, visando preparar o aluno para o ensino secundário, cumprindo sua finalidade propedêutica.

O artigo apresentado por Novaes e Niérri (2020) teve por objetivo investigar a proposta para ensinar frações equivalentes por meio do material Cuisenaire, presente no livro "Didática das Matemáticas Elementares" de Angel Diego Márquez (1967). O estudo aponta que o educador e sua obra foram vetores da circulação do Método Cuisenaire no Brasil, durante o período da matemática moderna (MM). O material segue os fundamentos psicopedagógicos de Jean Piaget sobre a gênese do número e as estruturas-mãe (algébricas, topológicas e de ordem). Por meio do material estruturado a criança, de forma rápida e eficaz, adquire os mecanismos das operações matemáticas fundamentais, partindo do concreto pensado sem comprometer o rigor dedutivo, e passa a ter consciência de uma álgebra de conjuntos e estruturas fundamentais. O número é percebido como uma grandeza contínua, desta forma com novas racionalidades. Segundo Morais, Bertini e Valente (2021, p. 40) "em tempos da MM, a matemática do ensino de frações tem por finalidade a construção dos números racionais, a fração como uma das representações do número racional". As frações são concebidas como operadores e o material é utilizado como meio de comprovação e suporte para a compreensão, levando a criança à descoberta das frações equivalentes por meio de tentativa e erro de forma *gradativa, progressiva*.

O artigo de Jandrey, Dias e Santos (2020), teve por objetivo verificar os *saberes a ensinar e para ensinar* frações presentes no livro "O ensino de aritmética pela compreensão" de Grossnickle e Brueckner (1965). Com características da Escola Nova, este livro era destinado aos professores que ensinam matemática no ensino primário e

sugerem o ensino de frações por meio da dramatização e o uso de materiais concretos. A pesquisa destaca o uso de flanelógrafos, de discos de frações e quadros de equivalência para o ensino de frações ordinárias. Orienta que haja uma *graduação* do ensino das operações de adição e de subtração de frações. Em relação à *sequência*, as operações com denominadores diferentes deveriam ocorrer, a partir da quinta série, com o uso de materiais didáticos. O livro “orienta os professores a tratarem as operações com as frações acompanhadas de um material concreto para levar o aluno a descobrir o significado de tal operação” (Jandrey, Dias, Santos, 2020, p. 5). Orienta ainda que o aluno deve ter muitas experiências significativas com frações, utilizando materiais concretos, podendo descobrir o *significado* das operações com frações.

Apresentamos no quadro 1 uma síntese das categorias que apareceram em cada um dos trabalhos.

Quadro 1 – Síntese das categorias observadas nos trabalhos analisados

| Categoria | Autores | Descrição |
|-------------|----------------------------------|--|
| Sequência | Jandrey, Dias e Santos (2020) | Analisaram a obra “O ensino de aritmética pela compreensão” de Grossnickle e Brueckner (1965). Em relação à sequência, as operações com denominadores diferentes deveriam ocorrer, a partir da quinta série, com o uso de materiais didáticos. |
| Significado | Ramires, França e Neves (2020) | Numa perspectiva sócio histórica, analisam a obra “Primeiras Lições de Coisas”. No ensino as frações são tratadas pela divisão de partes iguais de objetos (maçãs, folhas de papel), de uma grandeza (esferas) ou de um número (comparação de retas paralelas divididas em metades e terços em forma de diagrama), constituindo seu significado. |
| | Kuhn (2019) | Na segunda edição da Segunda Aritmética de Série Concórdia na década de 1940, foi priorizado o significado das frações $1/2$, $1/3$, $1/4$ (visualização da divisão de uma linguça, uma maçã, um bolo, um queijo) e a fração de um número (bolinhas) ainda pelo método de ensino intuitivo desenvolvendo os conceitos de parte-todo e quociente. |
| | Jandrey, Dias, Santos (2020) | Orienta que o aluno deve ter muitas experiências significativas com frações, utilizando materiais concretos, podendo descobrir o significado das operações com frações. |
| Graduação | Ramires, França e Neves (2020) | As orientações pedagógicas seguem a marcha: observar, classificar e generalizar, o que caracteriza uma graduação da matemática do ensino. |
| | Kuhn (2019) | Respeitar o nível do aluno. |
| | Novaes, Berticelli, Pinto (2020) | Os manuais de Campos (1933); Albuquerque (1958) e Porto (1967) trazem a ideia que o uso de materiais concretos relaciona-se à graduação do ensino e são indispensáveis ao ensino das frações. |

| | | |
|------------------------|-------------------------------|---|
| | Novaes, Niérri (2020) | O estudo analisa o ensino das frações equivalentes por meio das Barras Cuisenaire presentes na obra “Didática das Matemáticas Elementares” de Angel Diego Marquéz (1967). o material é utilizado como meio de comprovação e suporte para a compreensão, levando a criança à descoberta das frações equivalentes por meio de tentativa e erro de forma gradativa, progressiva. |
| | Jandrey, Dias e Santos (2020) | A pesquisa destaca o uso de flanelógrafos, de discos de frações e quadros de equivalência para o ensino de frações ordinárias. Orienta que haja uma graduação do ensino das operações de adição e de subtração de frações. |
| Problemas e exercícios | Kuhn (2019) | Os <i>exercícios</i> eram postos para o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental e escrito de acordo com o nível dos alunos (<i>graduação</i>). Os <i>problemas</i> exploram os <i>significados</i> de fração, parte-todo e quociente, ao relacioná-las a diferentes contextos (práticas socioculturais onde as escolas luteranas estavam inseridas). |

Fonte: as autoras

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos trabalhos apresentados no Enaphem contendo no título e ou palavras-chave a palavra “frações” ou “fração”, nos permitiu conhecer o que já foi produzido sobre a temática neste evento. Mobilizamos as categorias cunhadas de Morais, Bertini e Valente (2021) para verificar nos trabalhos recentes publicados no Encontro Nacional de História de Educação Matemática (Enaphem - Brasil) elementos para a caracterização de uma matemática do ensino de frações.

Embora os autores dos trabalhos, no momento da escrita, não tivessem por objetivo caracterizar a matemática do ensino de frações, os artigos analisados trazem elementos para esta caracterização: sequência, significado, graduação, exercícios e problemas, conforme apresentado no quadro síntese.

O elemento abordado em todos os trabalhos foi a graduação. Em três trabalhos a graduação estava associada ao uso de materiais concretos que auxiliassem na aprendizagem progressiva das frações por parte dos alunos, constituindo parte de um conjunto de saberes produzidos pela cultura escolar, uma matemática do ensino de frações.

REFERÊNCIAS

- CherVEL, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & educação*, 2(2), 177-229. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3986904/mod_folder/content/0/CherVEL.pdf?forcedownload=1
- Jandrey, D.F., & Dias, L.S., & Santos, E.S.C. (2020). Saberes para ensinar frações no livro: o ensino de aritmética pela compreensão. In *Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional De Pesquisa Em História Da Educação Matemática* - ISSN 2596-3228, n.5, (pp.1-5). Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/11191>
- Julia, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de Educação*. n. 1 jan./jun.2001. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38749>
- Kuhn, M. C. (2019) As frações nas edições da segunda aritmética da série Concórdia. In *Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional De Pesquisa Em História Da Educação Matemática* - ISSN 2596-3228, n.4, (pp.1-13). Campo Grande, MS: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/6366>.
- Morais, R. S., & Bertini, L.F., & Valente, W.R. (2021) *A matemática do ensino de frações: do século XIX à BNCC*. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física.
- Novaes, B.W.D, Berticelli, D.G.D, Pinto, N. B. (2020) Transformações nos saberes para ensinar frações no curso primário, relacionadas ao uso de materiais didáticos, no período de (1930 a 1970). In *Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional De Pesquisa Em História Da Educação Matemática* - ISSN 2596-3228, n.5, (pp.1-5). Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/11150>
- Novaes, B. W. D; Nierri, A.M. (2020) A descoberta das frações equivalentes e o material Cuisenaire. In *Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional De Pesquisa Em História Da Educação Matemática* - ISSN 2596-3228, n.5, (pp. 1-5) Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/11210>
- Novaes, B., & Pinto, N. (2021). Estudos recentes sobre frações no campo da História da Educação Matemática: avanços e desafios. *Revista De Ensino De Ciências E Matemática*, 12(5), 1-20. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n5a09>
- Pesavento, S. J. (2005) *História & história cultural*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Pinto, N. B. (2016). *Matrizes pedagógicas de manuais que ensinam a ensinar aritmética na escola primária em tempos de escola nova: aproximações e distanciamentos*. *Revista de História da Educação Matemática*, 2(1). Recuperado de <http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/61>
- Pinto, N. B (2014). Da importância do I ENAPHEM. In: Valente, W. R. (org.) *História da educação matemática no Brasil: problemáticas de pesquisa, fontes, referências*

teórico-metodológicas e histórias elaboradas. São Paulo: Editora Livraria da Física,(pp.15-29).

Ramires, K; França, D.F; Santos E.S.C. (2020) Um "novo" olhar sobre as frações segundo o manual Primeira Lições de Coisas. In *Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional De Pesquisa Em História Da Educação Matemática* - ISSN 2596-3228, n.5, (pp.1-5). Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/10904>

Valente, W. R. (2020) A matemática do ensino e o ensino de matemática: as frações nos primeiros anos escolares. segunda metade do século XIX. *Historia de la Educación*, v.39, (pp. 31-44)



ISBN: 978-980-7839-02-0



LIÇÕES DE COISAS: para o ensino de frações

OBJECT OF LESSONS: for teaching fractions

LECCIONES DE LAS COSAS: para enseñar fracciones

Edilene Simões Costa dos Santos¹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Brasil

Denise Medina França²

Universidade Estadual do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Brasil

Késia Ramires³

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Brasil

RESUMO

Este texto, sob a perspectiva sócio-histórica, teve como objetivo apontar indícios da pedagogia moderna de uma matemática a e para ensinar frações no manual de Calkins. Para tal estudo foram analisadas a obra no original, edição de 1872 e a tradução realizada por Rui Barbosa, edição de 1886. Como conclusão, o texto evidencia as características gerais do método utilizado por Calkins. A partir de suas apropriações do método intuitivo, Calkins sistematiza orientações pedagógicas por etapas: observar, classificar e generalizar e, ainda aborda a ideia de frações de partes iguais de objetos, de números e de grandezas. Esses elementos são apontados como matemática para ensinar frações.

Palavras-chave: Método intuitivo. Calkins. Matemática. Fração. Saberes profissionais.

ABSTRACT

This text, under the socio-historical perspective, aimed to point out evidence of the modern pedagogy of a mathematics to and for teach fractions in Calkins' manual. For this study, the work in the original, 1872 edition and the translation made by Rui Barbosa, 1886 edition, were analyzed. In conclusion, the text highlights the general characteristics of the method used by Calkins. Based on his appropriations of the intuitive method, Calkins systematizes pedagogical guidelines in stages: observing, classifying and generalizing, and also addresses the idea of fractions of equal parts of objects, numbers and quantities. These elements are pointed out as math to teach fractions.

¹ Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade de Brasília (UnB). Professora e Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática/ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Parapuã, 170. Campo Grande, MS, Brasil. CEP: 79080 - 030 E-mail: edilenesc@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PROPED- UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Av. Li eu de Paula Machado 104 AP. 302. Lagoa, RJ.CEP 22470040. E-mail: denisemedinafranca@gmail.com

³ Doutora em Educação para Ciência e Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. Endereço: Rua Baltazar Saldanha, 610, Centro. CEP 79004-542 E-mail: kesiaramires@hotmail.com

Keywords: Intuitive method. Calkins. Math. Fraction. Professional knowledge.

RESUMEN

Este texto, bajo la perspectiva socio histórica, tuvo como objetivo señalar evidencias de la pedagogía moderna de una matemática y enseñar fracciones en el manual de Calkins. Para este estudio se analizó el trabajo en el original, edición de 1872 y la traducción realizada por Rui Barbosa, edición de 1886. En conclusión, el texto destaca las características generales del método utilizado por Calkins. A partir de sus apropiaciones del método intuitivo, Calkins sistematiza pautas pedagógicas en etapas: observando, clasificando y generalizando, y también aborda la idea de fracciones de partes iguales de objetos, números y cantidades. Estos elementos se señalan como matemáticas para enseñar fracciones.

Palabras clave: Método intuitivo. Calkins. Matemáticas. Fracción. Saberes profesionales.

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da história da educação matemática é crescente o número de projetos que visam problematizar a dinâmica de produção e caracterização de saberes matemáticos escolares em diversos períodos. Dentre as finalidades, há discussão sobre a cultura escolar, sobre a história de educadores matemáticos, sobre a composição e estruturação de saberes em livros didáticos, discussão sobre a própria história da matemática.

Em meio a essa gama de possibilidades, este texto traz ao debate outra temática em potencial: a história dos saberes profissionais docentes, os saberes denominados *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar* (Hofstetter, Valente, 2017). Apropriando-se dos conceitos *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar*, Valente (2020) discorre sobre a *matemática a ensinar* e *matemática para ensinar*, remetendo-se aos saberes característicos dos professores que ensinam matemática.

A matemática para ensinar caracterizando um saber que se objetiva, em cada tempo, por meio de dinâmicas e processos ligados ao saber sobre a matemática a ensinar, sobre o aluno e seu desenvolvimento, sobre as maneiras de se aprender matemática, sobre as práticas de ensino de matemática, sobre a instituição que define o campo da atividade profissional do professor que ensina matemática por meio de planos de ensino de matemática, referências oficiais para o curso de matemática e finalidades impostas pelo estado, para tal rubrica escolar, dentre outros elementos (Valente, 2020, p. 204).

Segundo o autor, a *matemática a ensinar* deriva do campo disciplinar matemático, sujeita "às finalidades da escola, passando por processos complexos até constituir-se como objeto do ensino, organizada na forma de matérias ou disciplinas escolares"

(Valente, 2020, p. 204). Como preocupação, ele questiona: "que matemática deve formar o professor de modo a que ele possa estar habilitado ao exercício da docência?" (ibid., p. 204).

Em síntese, os *saberes para ensinar matemática* dizem respeito a um rol de saberes de formação, por exemplo: Psicologia da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino, Didática Geral etc. A *matemática para ensinar* refere-se à sistematização de uma ferramenta a ser utilizada pelo professor no ensino de matemática, um saber da docência em matemática.

Tendo em vista essas categorias teóricas, desenvolvemos um projeto intitulado **Uma caracterização da matemática a ensinar e para ensinar fração em diferentes vagas pedagógicas**⁴ que visa compreender o movimento de produção e transformação de *saberes a e para ensinar* frações nas e entre vagas pedagógicas distintas, a saber: a pedagogia moderna, a escola nova e a matemática moderna.

No projeto, pretendemos caracterizar os saberes sistematizados sobre o ensino de frações em cada uma dessas vagas; realizar análise comparativa das experiências docentes sobre o ensino de frações em cada período; verificar a circulação da sistematização desses saberes e, ao final, produzir textos para a socialização dos resultados obtidos. Em resumo, realizar um processo de cientificação dos saberes profissionais para o ensino de frações.

Dessa forma, nossa problemática volta-se à cientificação e à sistematização de saberes sobre frações, o que nos conduz, por conseguinte, a uma matemática para ensinar frações, a uma objetivação sobre o saber frações. Aqui, cabe mencionar que a sistematização é um processo e a objetivação o resultado dele. Quanto ao assunto matemático selecionado, as frações, há muito tempo fazem parte dos currículos, perpassando todos os níveis de ensino, mas pouco se encontra, publicado, sobre a história e a epistemologia do saber docente sobre o ensino de frações?

Ainda é incipiente, na literatura existente do campo da história da educação matemática, um debate sobre como as frações foram se constituindo e se apresentando em meio a uma matemática para ensinar; ou como elas se transformaram e se apresentaram à prática docente em determinados períodos, ou seja, há um campo promissor de estudos a tratar da história do ensino das frações.

Outras pesquisas, por exemplo, no que diz respeito às frações, focalizam os seus diferentes significados na prática de ensino atual, abordando o significado de *ponto*

⁴ Projeto coordenado pela professora Edilene Simões Costa dos Santos – UFMS

racional, de operador multiplicativo, de razão, de fração parte-todo e como medida, etc.. Em geral, fundamentam-se na teoria dos campos conceituais, evocando Vergnaud (1998), Kieran (1988), Nunes (2003) e Campos, Magina e Nunes (2006). Porém, quais seriam os significados das frações que foram mobilizados em períodos anteriores, ou em livros didáticos ou manuais pedagógicos dos anos 1890, 1930, 1950, 1970?

Mas, sendo esse assunto ainda frutífero dentro da história da educação matemática, este artigo problematiza sobre a caracterização de saberes para ensinar no período da vaga pedagógica intuitiva. O termo vaga pedagógica é usado como sinônimo de movimento, de fluxo, de transformação de um dado tempo por meio da propagação e ampla aceitação de doutrinas, ideais, filosofias pedagógicas, estas que são analisadas, sobretudo, pelos historiadores da educação resultando no estabelecimento de marcos cronológicos que identificam a prevalência da divulgação destes movimentos, carregados do espírito de transformação (Ghemat-Brasil, 2016).

Neste sentido, para melhor compreensão do estudo, é necessário, mesmo que de forma resumida, discutirmos sobre algumas características da vaga intuitiva que perpassam e disparam ideias que possivelmente transformaram e nortearam as propostas sobre o ensino de frações no período estudado: a pedagogia moderna ou ensino intuitivo ou método de ensino intuitivo.

O método de ensino intuitivo, popularizado também sob a denominação de lições de coisas e método objetivo, pode ser caracterizado como a prática pedagógica que faz uso de objetivos didáticos, conhecidos ou semelhantes àqueles conhecidos pelos alunos, para promover a aprendizagem (Valdemarin, 2014, p. 161).

Guimarães, França e Silva (2020), afirmam que o método de ensino intuitivo mostra-se como núcleo principal da renovação pedagógica do final do século XIX, anunciando-se como uma ruptura ao modelo de ensino formal e tradicional centrado no professor e na memorização de processos repetitivos.

Podemos dizer que o método ganhou expressão a partir da difusão de um movimento de escolarização em massa, oportunizando formar alunos mais qualificados para as transformações políticas e econômicas em curso naquela época (Valdemarin, 2004).

Oliveira e Valente (2014) alegam que o método pretendia romper com qualquer máxima da aprendizagem memorizada. Para isso, o uso de objetos concretos, o estudo sobre os mapas de números, o cálculo mental e o golpe de vista são alguns dos recursos e processos pedagógicos trazidos da vaga intuitiva. Neste período, o recurso às ilustrações

para o ensino de aritmética foi algo considerado por Pinheiro e Valente (2013, p. 9). Essas ilustrações/imagens em livros didáticos cumpriam o papel de facilitar a compreensão das definições e dos exercícios, tentando comunicar a realidade vivenciada por crianças. Em síntese, no ensino intuitivo, a partir de ilustrações e problemas, o aluno era levado às definições e regras. O entendimento era de que as ilustrações e problemas funcionavam como a abordagem concreta e permitiam ao aluno avançar no conhecimento, rumo à abstração.

Desse modo, partimos do método intuitivo posto na pedagogia moderna e elegemos como estandarte o manual *Primeiras Lições de Coisas* (1861), de Norman Allison Calkins. Os manuais de Calkins são dirigidos principalmente aos professores, estendendo-se aos pais, dirigentes, gestores e a todos os envolvidos no processo de ensino aprendizagem. Algumas dessas produções são: *Primary object lessons for a graduated course of development: a manual for teachers and parents, with lessons for the proper training of the faculties of children and programmes of the grades and steps* (1862, 5ª ed.); *Manual the object – teaching with illustrative lessons in methods and science of education* (1881), e uma publicação conjunta entre Calkins, Henry Kiddle e Thomas F. Harrison⁵, o manual *How to teach: a manual of methods for a graded course of instruction* (1875).

Durante a escrita do *Primeira Lições de Coisas*, Calkins mantém um diálogo com os professores sobre suas responsabilidades de provocar a aprendizagem: saber o que é necessário aprender, o que deve ser ensinado e como ensinar. Assim, orientar o futuro docente determinando os caminhos corretos, torna-se um dos objetivos de seus manuais, os quais fornecem os meios disponíveis para o trabalho com o método intuitivo, atendendo a realidades e suas relações, em vez de ideais e suas representações. Exemplifica situações e etapas de como alcançar ideias claras de objetos e eventos distantes por meio daqueles que estão próximos e são conhecidos. Afirma que, deste modo, “o ensino de objetos por meio de lições” prepara a mente do aluno a partir do desenvolvimento iniciado através das percepções dos sentidos e continua por meio da observação e reflexão necessárias à compreensão dos fatos importantes, os quais dizem respeito às coisas e atos e suas relações com a linguagem falada e escrita.

⁵ Esses três autores foram superintendentes de escolas nova iorquinas, sendo Harrison e Calkins também professores de **Métodos e Princípios de Ensino da Escola Normal**. Ao que tudo indica, havia uma concordância entre Calkins e seus colegas ao ponto de publicarem uma obra conjunta para circulação nos Estados Unidos.

Destacamos a contribuição desta obra porque foi amplamente utilizada no Brasil por meio da tradução de Rui Barbosa de Oliveira, tradução realizada em 1881 e publicada em 1886.

No Brasil, Rui Barbosa não foi o primeiro a citar a aplicação do método intuitivo. Como já mencionamos, vê-se referência a esta maneira de conceber o ensino em fontes como o relatório de 1870⁶ do Diretor do Instituto de Surdos-Mudos, Dr. Tobias Rabello Leite ou no anúncio do Collegio Menezes Vieira, publicado em 1875. No entanto, ao que tudo indica, Rui Barbosa foi o autor mais significativo sobre o pensamento pedagógico intuitivo no Brasil (Carneiro & Villela, 2019, p. 248)

Além disso, com a estima de Barbosa entre a classe política e de educadores da época, e também pelo conhecimento que detinha sobre os avanços educacionais de outros países – fato esse que pode ser lido pelos *Tomos* assinados por ele –, o livro traduzido por ele ganhou espaço para circulação em nosso país. O comentário seguinte demonstra a notabilidade internacional da obra dentre aquelas elaboradas com a mesma finalidade: [...] "*quadragésima edição* americana, encerra em honra deste livro a consagração da mais alta superioridade possível" (Barbosa, 1886, p. V).

2 SABERES A ENSINAR E SABERES PARA ENSINAR NA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Sob a perspectiva sócio-histórica, esses dois conceitos, saberes a ensinar e saberes para ensinar (Hofstetter, Schneuwly, 2017), são tomados como saberes objetivados. Valente (2019, p. 13), ao traduzir Barbier (2014, p. 9), apresenta:

[...] os saberes objetivados podem ser definidos como enunciados de proposições [...] de uma parte eles formalizam uma representação do real (eles dizem ‘alguma coisa’ sobre o real), de outra parte eles enunciam uma correspondência, uma ligação entre essa representação e o objeto representado.

Constituídos historicamente, os saberes a e para ensinar possuem articulação estreita entre si, dados a ler no ensino e na formação de professores de certo período. São saberes referentes à profissão do professor e, por isso, também constitutivos dos saberes profissionais dos professores que ensinam matemática.

⁶ Relatório apresentado a Assembleia Geral na Segunda Sessão da Decima Quarta Legislatura pelo Ministro e Secretario dos Negocios do Imperio, Paulino José Soares de Souza, 1870 (Carneiro & Villela, 2019, p. 248).

Neste trabalho, consideramos esses conceitos sendo articulados à questão formulada: que indícios de uma matemática a e para ensinar frações são apontados no livro *Lições de Coisas* de Norman Calkins? Adiante, apontamos as considerações de uma análise realizada segundo essa perspectiva.

3 VESTÍGIOS DE UMA MATEMÁTICA A E PARA ENSINAR FRAÇÕES EM CALKINS

Retomando nosso objetivo, procuramos apontar indícios da pedagogia moderna de uma *matemática a e para ensinar frações*, indícios investigados junto ao manual *Primeira Lições de Coisas*, de Calkins. Para isso, tomamos algumas questões norteadoras: (a) quais as orientações metodológicas propostas por Calkins para o ensino? (b) Como Calkins apresenta a ideia de fração? (c) Como desenvolve a explicação didático-pedagógica sobre o ensino de fração?

O manual de Calkins orienta, pais e professores, a propor situações com uma variedade de objetos a serem contados e manipulados, obedecendo algumas etapas, tais como: observar, classificar, generalizar. No assunto de fração, recomenda o uso de pauzinhos, cordões, fita de papel de mesmo comprimento e o contador⁷, com atividades que possam introduzir a ideia de metade, terços, quartos.

As lições da primeira escola da criança, conforme o método intuitivo, deveriam ser conversacionais e ministradas da maneira mais simples, com o objetivo de despertar a mente, desenvolver hábitos de observação e treinar os alunos no uso da linguagem. Este trabalho deveria ser preparatório para um conhecimento mais definido da forma, da cor, do número e das palavras impressas.

Na esfera do ensino, é o **ver**, **comparar**, **grupar**, e não a nua repetição de vocabulos, o que determina o conhecimento exacto das coisas. Não omittaes nenhuma dessas applicações: sollicitae a crença a **ver**, ensinae-a a **comparar**, adestrae-a em **executar**, ou **produzir**, exigindo, afinal, que **descreva** o que tiver **percebido**, e **feito** (Calkins, 1886, p. 49-50).

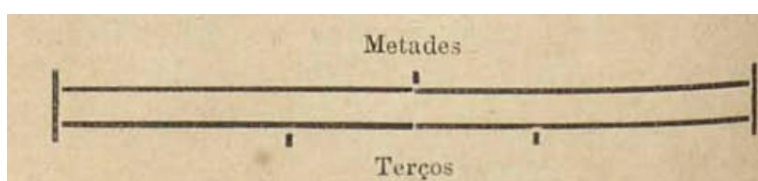
Sobre as frações, a obra traz o capítulo “Lições para desenvolver as idéas de partes eguaes, ou fracções” (Calkins, 1886, p. 323). O objetivo desta lição é de trabalhar com partes iguais de objetos, de números e de grandezas.

⁷O contador era um material para se introduzir os assuntos no ensino. O dispositivo deveria ser empregado como meio de ilustração, como uma alegoria, e não como algo a ser ensinado.

Para a explicação de divisão de objetos inteiros (maçã, folha de papel), inicia assim: dividir uma “coisa” (uma unidade) em duas partes iguais, depois em quatro partes iguais. Justifica que essas noções precisam ser familiares às crianças. Podemos dizer, neste caso, que a fração é considerada como parte de uma unidade.

Em seguida, trata a fração como parte de um número (representado por um conjunto de coisas), utilizando o contador com esferas. A ideia explorada é de "retirar" e, para isso, faz perguntas com o objetivo de concretizar a divisão de uma quantidade de coisas em partes iguais. Ao que tudo indica, essa foi uma maneira de trabalhar as frações, indo do concreto para avançar ao abstrato. Por exemplo, para responder às perguntas, as crianças deveriam retirar **uma parte** da quantia que representa o **todo**, ficando com duas partes de quantidades iguais: “das quatro esferas, quanto devo apartar, para que fiquem metade?”; “Metade de seis esferas quantos vêm a ser?”; “Em seis, quantos três?” (Calkins, 1886, p. 323, 324). Essa abordagem remete aos princípios do método intuitivo do concreto ao abstrato. Finalmente, tomando ideias de partes iguais, Calkins trabalha a comparação de grandezas de mesma espécie (Figura 1): o "tamanho comparativo de metades e terços pode ser facilmente ilustrado com retas paralelas, como o diagrama a seguir, dividindo uma das linhas em partes iguais ou metades e a outra em três iguais ou terços" (Calkins, 1872, p. 259 - tradução nossa).

Figura 1 – Comparação entre frações



Fonte: Calkins (1886, p.324)

Essa ideia tinha como objetivo mostrar que quanto maior fosse o número de frações de uma coisa, tanto menor seria cada uma delas. O intuito do autor, pelo que supomos, era de poder tratar da comparação, ou seja, uma “relação entre os números” (Calkins, 1886, p. 326): 2 é maior que metade; metade é maior que terço; três quartos é maior que dois terços, etc.

Após essa explanação das ideias sobre as frações, que demonstram como dividir o todo, os números e as grandezas, e considerando alguns princípios do método intuitivo, como: ensinar do “particular ao geral”, "do concreto ao abstrato", também há outros elementos a considerar a partir da obra. Podemos elencar algumas instruções (para lidar

com as crianças), tais como: do observar, do classificar e do generalizar, as quais explicaremos com uma abordagem didático-pedagógica sobre as frações.

No manual, a lógica de construção dos conhecimentos pela criança, quando afirma que essas precisavam **observar, classificar ou agrupar** a partir da comparação, percepção ou associação, tinha como pretensão à **generalização** dos saberes. No que diz respeito às frações, compreendemos esses comandos da seguinte forma:

(a) **Observar** a repartição de objetos em partes iguais: como isso acontece, no que isso resulta? Como exemplo, seria dada à criança a seguinte sequência de atividades de **reconhecimento da qualidade** "metade de algo", assim: "Das duas esferas, quantas hei-de mover, para deixar *metade*? Das quatro esferas, quantas devo apartar, para que fique *metade*? Quantas, d'entre seis esferas, separarei, para as reduzir a *metade*?" (Calkins, 1886, grifos do autor, p. 323). Logo depois, para estimular a observação e o entendimento da **qualidade** "quarta parte de algo", ele ainda pergunta: "Aqui estão, neste arame, quatro esferas. Desejo diminuir *um quarto* dellas. Quantas hei de afastar? Aqui tendes oito esferas. Quero tirar *uma quarta parte* dellas. Quantas devo arredar?" (p. 324). Nessa ocasião, esperar-se-ia que a criança entendesse o que são as metades ou quartos das coisas, entenderia as qualidades ou propriedades possíveis dos objetos manipulados. Para isso, vemos que a forma de ensinar a divisão e as frações de partes iguais dispunha de palavras diferenciadas: mover, apartar, separar, o que pode levar a compreender os saberes matemáticos pelas qualidades ou contextos.

(b) **Classificar ou agrupar** repartindo coisas com o mesmo parâmetro. Esse passo pressupunha a percepção das características principais dos objetos e que, a partir disso, pudesse classificá-los dentro de um conjunto. Exemplos: "Metade de dois quanto é? Quanto é metade de quatro? Quanto é metade de seis?" (p. 323 - grifos do autor); "*Um quarto* de quatro quanto é? Quanto vem a ser *um quarto* de oito? [...] Quanto é um quarto de doze?" (p. 324 - grifos do autor). As respostas a essas perguntas seriam: o conjunto das metades resulta na sequência 1, 2, 3,... assim como o conjunto da quarta parte. Ou ainda, **classificar** de outro modo, ou seja, a partir de perguntas em que se obtivesse a mesma resposta (como lembram as frações equivalentes no ensino mais atual): "Em quatro quantos dois se contêm? Em seis, quantos tres? Em oito, quantos quatro? Em dez, quantos cinco?" (p. 324); "Quantos *dois* ha em oito? Quantos tres, em doze?" (p. 324).

(c) **Generalizar** a partir de procedimentos similares que foram executados, anteriormente, com objetos distintos e variações quantitativas também distintas. Vejamos que Calkins, para o que supomos como passo da generalização, presumia o ensino do

concreto ao abstrato. A recomendação para a passagem da generalização era feita ao fim da lição de frações:

Tornem-se palpaveis as idéas de terço por um modo semelhante ao esboçado em relação aos quartos. Juntem-se seis esferas, ou outros objectos, em grupos de dois cada um; depois nove objectos em grupos de tres, etc. Eis ahi maneiras de exemplificar as idéas de partes eguaes dos numeros (Calkins, 1886, p. 324).

Ao analisar as três ações, *observar*, *classificar ou agrupar* e *generalizar*, Calkins partia de um tipo de revisão, ou de uma avaliação, algo que permitisse ao professor obter certo parâmetro dos conhecimentos prévios dos alunos e, poder, então, caminhar rumo ao abstrato (às ideias), à generalização, com a possibilidade de uniformizar raciocínios e modos de pensar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De alguma maneira, podemos dizer que Calkins produz saberes para a docência a partir de formulações teóricas sobre o conhecimento que fundamentam o método intuitivo, traduzindo-as em orientações metodológicas, inclusive, uma matemática a e para ensinar frações.

Pensamos que “lições de coisas” proposto por Calkins, traz orientações para os professores sobre a organização das lições em etapas: primeiro as coisas, depois as palavras. As lições propostas partem sempre do concreto para o abstrato, do particular para o geral, da síntese para a análise, do conhecido para o desconhecido, das coisas para as palavras, em uma nítida valorização do saber vinculado a resultados práticos e concretos. A mediação é realizada por meio de perguntas que auxiliam e conduzem a observação de um objeto distinguindo propriedades. Nas primeiras lições, a conversa desenvolve-se com a maior simplicidade, a fim de despertar e desenvolver os hábitos de observação, e emprego da linguagem.

Quanto ao ensino de frações, concluímos que Calkins sistematizou uma matemática a e para ensinar frações. Respectivamente, abordou a divisão de partes iguais de um objeto, de números quaisquer e de grandezas variadas (tomando objetos distintos). Para a matemática para ensinar frações, trabalhou também com as etapas: observação, classificação e generalização.

De modo geral, podemos dizer que as etapas utilizadas por Calkins confirmam sua perspectiva de caminhar do simples para o complexo, ou seja, de “coisas” observadas,

sentidas, para a compreensão e abstração. Seus princípios corroboravam com o ideário do método intuitivo, que em grande medida era caracterizado a partir da introdução diversificada de novos conceitos por meio de situações ilustrativas, as quais tinham o objetivo de assegurar às crianças, por meio da observação e da experimentação, o conhecimento das coisas e do mundo material.

Então, cabia ao professor abranger exercícios que trouxessem à tona respostas daquilo que fora observado, apreendido, daquilo que já era conhecido dos alunos sem que recorressem à memorização ou ao automatismo ou à lousa. Assim, os conceitos eram abstraídos para serem sucedidos por aqueles assuntos e métodos que dispensavam os próprios objetos reais, e apelavam para as novas percepções e conhecimentos sobre o mesmo; corrigindo e ampliando as impressões; substituindo as ideias anteriores por ideias mais claras e exatas sobre o objeto de estudo.

Diante do exposto, é possível observar nas orientações curriculares de hoje, vestígios de apropriação das ideias de Calkins sobre o ensino de fração. As etapas sugeridas por ele percorrem o Ensino Fundamental I à medida que as atividades exploram a comparação entre grandezas, a composição e decomposição de figuras geométricas recortadas e a divisão em partes iguais e as relações numéricas.

5 REFERÊNCIAS

- Bertini, L. F.; Morais, R. S.; Valente, W. R. (2017). *A Matemática a ensinar e a Matemática para ensinar: novos estudos sobre a formação de professores*. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Calkins, N. A. (1872). *Primary Object Lessons: For Training the Senses and Developing the Faculties of children*. 18 edition. New York: HARPER & BROTHERS.
- Calkins, N. A. (1886). *Primeiras Lições de coisas: manual de ensinamento elementar para uso dos pais e professores*. 40 ed. Tradução Ruy Barbosa de Oliveira. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.
- Valdemarin, V. T. (2014). Os sentidos e a experiência: professores, alunos e métodos de ensino. In: Saviani, Dermeval et al. *O legado educacional do século XX no Brasil*. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 163-205.
- Valente, W. R. (2019). Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas. *Revista História da Educação (Online)*, v. 23, 1-22.
- Valente, W. R. (2020) Matemática, Educação e História da Educação Matemática: campos disciplinares e o saber profissional do professor que ensina matemática. In: Valente, Wagner Rodrigues (org.). *Ciências da Educação, Campos Disciplinares e*

Profissionalização: saberes em debate para a formação de professores. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física.



ISBN: 978-980-7839-02-0



DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NO CURSO NORMAL – SABERES PARA ENSINAR MATEMÁTICA NO CENTRO ESTADUAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES GENERAL FLORES DA CUNHA EM TEMPOS DE PANDEMIA

DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS EM EL CURSO NORMAL – CONOCIMIENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EM EL CENTRO ESTADUAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES GENERAL FLORES DA CUNHA EM TIEMPOS DE PANDEMIA

Nícolas Giovanni da Rosa¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Elisabete Zardo Búrigo²

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

A Didática da Matemática é a disciplina em que os *saberes para ensinar* matemática se fazem presentes no Curso Normal. Institucionalizada por volta dos anos 1960, a disciplina ainda está presente no curso de formação de professores em nível de Ensino Médio. O Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, localizado em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, oferece esta habilitação profissional. Com o objetivo de compreender como acontece a formação de professores em nível médio, este trabalho apresenta uma pesquisa em desenvolvimento, que visa contribuir para a História da Educação Matemática na perspectiva da História do Tempo Presente, considerando o contexto do Ensino Remoto instituído a partir da pandemia da Covid-19.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Instituto de Educação. História da Educação Matemática. História do Tempo Presente.

RESUMEN

La Didáctica de las Matemáticas es la disciplina en la que los conocimientos *para enseñar* matemáticas están presentes en el Curso Normal. Institucionalizada alrededor de la década de 1960, la disciplina aún está presente en el curso de formación docente en la escuela secundaria. El Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, ubicado en Porto Alegre, en Rio Grande do Sul, ofrece esta calificación profesional. Con el objetivo de comprender cómo se da la formación del profesorado de nivel secundario, este trabajo presenta una investigación en proceso, que tiene como objetivo contribuir a la Historia de la Educación Matemática en la perspectiva de la Historia del Tiempo Presente, considerando el contexto de Enseñanza Remota creada a partir de la pandemia provocada por Covid-19.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43111, sala A109, Caixa Postal: 15080, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS – Brasil, CEP: 91509-900. E-mail: nicolasgiovani20@gmail.com

² Doutora em Educação, docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43111, sala A109, Caixa Postal: 15080, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS – Brasil, CEP: 91509-900. E-mail: Elisabete.burigo@ufrgs.br

1. INTRODUÇÃO

Os Cursos Normais foram, por muito tempo, os principais formadores de professores primários no país. No Rio Grande do Sul, um dos poucos estados brasileiros em que ainda existe essa habilitação profissional em nível de Ensino Médio, o Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha resiste. Herdeiro da Escola Normal da Província de São Pedro, a instituição oferece o Curso Normal em nível de Ensino Médio, que habilita professores para a Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Uma das disciplinas de formação profissional, a Didática da Matemática, é a responsável pelos saberes *para ensinar* matemática no Curso Normal. De acordo com Búrigo e Fischer (2019, p. 323), “antes de se constituir como uma disciplina do Curso Normal a [...] Didática da Matemática” era parte da formação continuada de professores. Apenas nos anos 1960 é que a disciplina é institucionalizada nos cursos de formação de professores oferecidos nas Escolas Normais.

Este trabalho apresenta o recorte de uma pesquisa de dissertação de mestrado em andamento que tem como objetivo compreender como acontece a atual formação de professores em nível de Ensino Médio no Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha. Devido à pandemia do novo coronavírus, e o fechamento das escolas como medida de prevenção à doença, a partir de março de 2020, o sistema de Ensino Remoto Emergencial passou a ser uma realidade no país. No Rio Grande do Sul, as aulas remotas foram implementadas a partir de julho de 2020 e o sistema de ensino híbrido a partir de março de 2021. Na perspectiva da História do Tempo Presente, em que os acontecimentos são do próprio tempo de vida do historiador (Padrós, 2004), buscamos registrar também como a disciplina acontece em tempos de pandemia e, principalmente, no Ensino Remoto. A seguir, apresentamos um breve histórico do Curso Normal a partir de leis, decretos e pareceres oficiais. Para caracterizar o atual Curso Normal e, principalmente, a disciplina de Didática da Matemática, além de documentos oficiais, foram realizadas entrevistas com duas professoras da disciplina do Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha e alunas do Curso Normal. Além disso, mediante autorização das professoras e alunas, foram observados os encontros online de

aulas da disciplina de Didática da Matemática, bem como o Seminários de Boas Práticas, realizado ao final do curso.

2. BREVE HISTÓRICO DA ESCOLA NORMAL: UM PASSEIO PELA LEGISLAÇÃO

Segundo Tanuri (2000), a criação da primeira Escola Normal no Brasil aconteceu no Rio de Janeiro. A Lei nº 10, de 04 de abril de 1835, determinava que, na capital da província, fosse estabelecido um espaço de formação de pessoas para atuarem no magistério de instrução primária. Nos anos seguintes, as demais províncias também estabeleceram seus próprios espaços dedicados à formação de professores. A Escola Normal da Província de São Pedro foi criada em 1869.

Para Tanuri (2000, p. 65), a organização didática inicial da formação oferecida nas Escolas Normais de todas as províncias era extremamente simples. De acordo com a autora, o curso tinha duração de dois anos e um ou dois professores responsáveis por todas as disciplinas. O currículo contemplava conteúdos dos estudos primário e secundário, além de uma disciplina de Pedagogia ou Métodos de Ensino. Segundo Dynnikov (2016, p. 31), além da oferta da disciplina de Pedagogia, a Escola Normal de Porto Alegre possuía prática de ensino obrigatória nos últimos seis meses de curso.

Com o fim do Império e o início da República, são feitos diversos anúncios pelo Inspetor Geral da Instrução Pública no Rio Grande do Sul, Manoel Pacheco Prates, para a criação de Colégios Distritais. Em seus relatórios, Manoel Prates fala sobre a descentralização da formação de professores primários e propõe que cada região administrativa tenha uma Escola Normal Primária para a formação de professores homens e outra para a formação das mulheres. Porém, os Colégios Distritais foram criados apenas a partir de 1901. A partir de 1906, os Colégios Distritais foram substituídos pelas escolas complementares (Búrigo; Pereira, 2020, p. 21).

Em relatório apresentado ao Presidente do Estado do Rio Grande do Sul, Getúlio Vargas, o Secretário de Estado dos Negócios do Interior e do Exterior, Oswaldo Aranha, em agosto de 1928, apresenta a “*criação* de novas escolas destinadas à formação propedêutica e profissional de professores” com o objetivo de melhorar a instrução pública (Rio Grande do Sul, 1928, p. 33). Então, a partir de 1929 começaram a ser criadas novas Escolas Complementares no estado.

No mesmo ano, pelo Decreto nº 4.277 ficou estabelecido o currículo dos cursos complementares. Além disso, o mesmo decreto modificou o estatuto da Escola Complementar de Porto Alegre para Escola Normal de Porto Alegre, “incumbida de oferecer, além do Curso Complementar e subsequente a ele, um Curso Normal ou de Aperfeiçoamento, com duração de dois anos [...] fundamentalmente dedicado à formação docente” (Búrigo; Pereira, 2020, p. 35).

Segundo Rheinheimer (2018, p. 56), em março de 1937 é inaugurado o novo prédio da Escola Normal de Porto Alegre, na rua Oswaldo Aranha. No mês seguinte, em homenagem ao General Flores da Cunha, responsável pela construção do prédio, a instituição passa a se chamar Escola Normal General Flores da Cunha.

Dois anos depois, a Escola Normal General Flores da Cunha se transforma no Instituto de Educação, em conformidade ao Decreto nº 7.681, de janeiro de 1939. De acordo com o artigo 2 do decreto, o Instituto de Educação teria como finalidade a formação de professores primários, professores especializados em Música, Desenho e Educação Física, administradores escolares, orientadores educacionais e diretores de escola.

A partir do início da década de 1940 as Escolas Complementares, aos poucos, foram convertidas em Escolas Normais (Búrigo; Pereira, 2020, p. 40). Então, em 1943, com a publicação do Decreto nº 775A, todas as Escolas Complementares foram renomeadas como Escolas Normais, como determinava o artigo 248 (Rio Grande do Sul, 1943).

A Lei Orgânica do Ensino Normal, instaurada pelo Decreto-Lei nº 8.530 de janeiro de 1946, estabeleceu “um conjunto mínimo de disciplinas a serem cumpridas no curso de formação de professores primários” em âmbito nacional (Búrigo; Pereira, 2020, p. 41). De acordo com o artigo segundo, o ensino normal deveria ser ministrado em dois ciclos. O primeiro ciclo seria o curso de regentes do ensino primário, em quatro anos, articulado com o curso primário. Já o segundo ciclo consistia no curso de formação de professores primários, em três anos, precedido pelo curso ginásial (Brasil, 1946).

Em dezembro de 1961 foi instituída a Lei nº 4.024, fixando as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Para Tanuri (2000), a nova lei não trouxe grandes mudanças para o ensino normal (p. 78). O artigo 53 da Lei nº 4.024 estabelecia a mesma organização que ocorria até então em relação à duração dos estudos e da divisão em ciclos (Brasil, 1961).

Dez anos mais tarde, o ensino primário foi extinto e o ensino de primeiro e segundo graus instituído. A Lei nº 5.692, de agosto de 1971, fixava as Diretrizes e Bases

para os ensinos de primeiro e segundo graus. O ensino de primeiro grau, com duração de oito anos, destinado à formação obrigatória de crianças e pré-adolescentes, dos 7 aos 14 anos, compreendia 720 horas de atividades anuais, pelo menos. Já o “ensino de segundo grau destinava-se à formação integral do adolescente” (Brasil, 1971). O ingresso no segundo grau dependia da conclusão dos estudos no primeiro grau. Além disso, o ensino secundário poderia ter três ou quatro séries anuais, de acordo com cada habilitação, prevendo o mínimo de 2.200 ou 2.900 horas, respectivamente, de atividades anuais. Aqueles que concluíam a terceira série do segundo grau estavam habilitados a prosseguir os estudos no ensino superior. Já os estudos obtidos no quarto ano do secundário, quando equivalentes, poderiam ser aproveitados no curso superior de mesma área.

O caráter profissionalizante adotado na nova legislação estendeu-se aos Cursos Normais, desta forma, a formação de professores passou a ser oferecida como Habilitação Específica para o Magistério no segundo grau (Tanuri, 2000, p. 80).

De acordo com o artigo 29 da Lei nº 5.692, “a formação de professores [...] para o ensino de 1º e 2º graus será feita em níveis que se elevem progressivamente, ajustando-se às diferenças culturais de cada região do País [...]” (Brasil, 1971). A Habilitação Específica para o Magistério, oferecida no ensino de segundo grau, permitia lecionar de 1ª à 4ª série do ensino de primeiro grau. Porém, quando não houvesse professores legalmente habilitados para atender as necessidades do ensino, a habilitação permitia aos professores formados apenas no segundo grau lecionarem até a 8ª série do primeiro grau. De acordo com o Parecer nº 45 de 1972, do Conselho Federal de Educação (CFE), a carga horária mínima prevista para a habilitação profissional no ensino secundário seria de 2.200 horas, sendo, pelo menos, 300 horas de conteúdo profissionalizante.

A Lei nº 5.692 de 1971, que estabeleceu a formação mínima para o exercício do magistério, a habilitação oferecida em nível de segundo grau, deu fim aos Cursos Normais de nível ginásial ou de primeiro ciclo. Já as instituições que ofereciam o Curso Normal de segundo ciclo foram as responsáveis por oferecer o ensino de segundo grau e a Habilitação Específica para o Magistério. Com a obrigatoriedade de todos cursarem o ensino de primeiro grau e o ensino profissionalizante oferecido no segundo grau, surgiram novas escolas oferecendo a Habilitação Específica para o Magistério.

Em dezembro de 1996, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi instituída por meio da Lei nº 9.394. O inciso I do artigo 21 estabelecia que a Educação Básica seria formada pela Educação Infantil (para crianças de até seis anos), Ensino

Fundamental (oito anos) e Ensino Médio (três anos). A carga horária anual dos Ensinos Fundamental e Médio seria composta por 800 horas em um total de 200 dias letivos.

A formação de professores no ensino secundário pela Habilitação Específica para o Magistério sofreu algumas alterações com a instituição da Lei nº 9.394 de 1996. A formação de professores, ofertada em nível médio, volta a ser denominada como Curso Normal. O artigo 62 define que a formação de professores seja feita em nível superior, porém permite “como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal” (Brasil, 1996). Outra alteração foi o aumento da carga horária: de acordo com a Resolução nº 2 de 1999 da Câmara de Educação Básica, o Curso Normal de nível médio deveria ter 3.200 horas sendo, pelo menos, 800 horas de formação profissional.

As metas da Década de Educação, instituídas pelo artigo 87 da Lei nº 9.394/96, deveriam ser cumpridas em um prazo de dez anos. Uma das metas, estabelecidas pelo parágrafo 4º, era a de que, ao final do período, apenas professores formados em nível superior seriam admitidos nas escolas. Ao final da década, o artigo 62 e o parágrafo 4º do artigo 87 da Lei entrariam em conflito. Porém, já em 1997, o Conselho Nacional de Educação passou a elaborar pareceres com propostas de interpretação e regulamentação da Lei nº 9.394. Desta forma, o conflito é tratado no Parecer nº 5/97, que diz:

Quanto à formação de professores para a educação infantil e para as quatro primeiras séries do ensino fundamental, é admitido seu preparo, em nível médio, na modalidade Normal (artigo 62). Embora o artigo 87, parágrafo 4º disponha que, ao final da Década da Educação, todo o pessoal docente deverá ter curso superior, **a norma específica (artigo 62) se sobrepõe à de caráter geral** (CEB, 1997, grifo nosso).

Portanto, de acordo com o Parecer do CNE, ao final da Década de Educação, os professores formados em Cursos Normais em nível médio seguiriam tendo autorização para lecionar na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Em abril de 2013, a Lei nº 9.394 de 1996 foi alterada por meio da Lei nº 12.796. Uma das mudanças foi a permissão para lecionar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com a habilitação oferecida pelo Curso Normal em nível médio, estabelecida pelo artigo 62, foi estendida de quatro para os cinco primeiros anos dessa etapa. O conflito entre o artigo 62 e o parágrafo 4º do artigo 87, mencionado anteriormente, foi resolvido, pois houve a revogação do parágrafo 4º do artigo 87 pela Lei nº 12.796, anulando a obrigação dos professores terem formação em nível superior para serem admitidos.

A nova redação dada ao artigo 62 da Lei nº 9.394 de 1996, pela Lei nº 13.415 de 2017, mantém a formação oferecida em nível médio nos Cursos Normais, como sendo a mínima para o exercício do magistério na Educação Infantil e nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental.

A resolução nº 340 de 2018, do Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, define as diretrizes curriculares para a oferta do Ensino Médio no Sistema Estadual de Ensino. O inciso III do artigo 24 define o Curso Normal como uma das modalidades do Ensino Médio no estado e distingue em três categorias: o Curso Normal, o Aproveitamento de Estudos e a Complementação de Estudos. De acordo com o inciso III do artigo 25, o Curso Normal é oferecido aos estudantes que finalizaram o Ensino Fundamental, com formação destinada à docência da Educação Infantil e aos primeiros cinco anos do Ensino Fundamental. Além disso, estabelece Estágio Profissional Supervisionado, com no mínimo 400 horas, obrigatório para a conclusão do curso (Rio Grande do Sul, 2018, p. 11).

A modalidade Aproveitamento de Estudos é oferecida para aqueles que já tenham concluído o Ensino Médio. Então o curso deve possuir uma carga horária mínima de 1.200 horas e o Estágio Profissional. Por fim, a modalidade de Complementação de Estudos é oferecida aos estudantes que concluíram o Curso Normal, mas não obtiveram a formação necessária para atuar na área de Educação Infantil (Rio Grande do Sul, 2018, p. 11).

Desde a publicação da Lei nº 9.394 de 1996, houve tentativas de extinguir a formação de professores em nível médio. Porém, decretos e pareceres elaborados continuam estabelecendo a legitimidade do Curso Normal como habilitação para lecionar na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O Rio Grande do Sul é um dos poucos estados que ainda oferecem essa formação. De acordo com a Secretaria da Educação do estado, no total, são 104 escolas que oferecem o Curso Normal de nível médio. Em Porto Alegre são cinco instituições: Instituto Estadual de Educação Dom Diogo de Souza, Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama, Colégio Estadual Engenheiro Ildo Meneghetti, Escola Normal 1º de Maio e o Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha.

3. O CURSO NORMAL

O Regimento Escolar do Instituto de Educação, aprovado pelo Parecer nº 172 de 2015 do Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, apresenta as duas modalidades oferecidas na escola para a formação de professores: o Curso Normal, oferecido em nível de Ensino Médio, e o Curso Normal Aproveitamento de Estudos, oferecido pós Ensino Médio. De acordo com este documento, o Curso Normal tem como finalidade a educação profissional voltada à formação de professores de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O Curso Normal tem uma carga horária total de 5480 horas-aula, distribuídas em 4680 horas-aula de disciplinas do curso (Linguagens, Ciências da Natureza, Matemática, Ciências Humanas e Formação Profissional), 400 horas-aula de práticas pedagógicas e 400 horas-aula de estágio obrigatório. Já o Curso Normal Aproveitamento de Estudos tem uma carga horária total de 2000 horas-aula, sendo 1200 horas-aula de disciplinas (Formação Profissional), 400 horas-aula de práticas pedagógicas e 400 horas-aula do estágio obrigatório.

Nos primeiros dois anos do Curso Normal temos as disciplinas comuns ao Ensino Médio Regular e algumas disciplinas de caráter profissional, como a Didática Geral, que se estende ao longo dos quatro anos do curso. No terceiro e quarto anos apenas Língua Portuguesa e Matemática fazem parte da matriz curricular do Curso Normal comum ao Ensino Médio Regular. As demais disciplinas são específicas da formação profissional do professor, entre elas a Didática da Matemática, com dois períodos semanais no terceiro e no quarto ano de curso. Sendo oferecido em nível pós Ensino Médio, o Curso Normal Aproveitamento de Estudos é composto somente por disciplinas de caráter profissional.

No primeiro ano do Curso Normal, além das disciplinas comuns ao Ensino Médio Regular, a Didática Geral faz uma introdução à formação profissional e é neste momento que já se iniciam as observações nas escolas de Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A partir do segundo ano, algumas disciplinas gerais contemplam alguns encaminhamentos para o olhar da didática, como o caso da Educação Física, por exemplo. Já no terceiro ano, com exceção de Português, Matemática e Língua Estrangeira, todas as demais disciplinas são as denominadas didáticas. No Curso Normal Aproveitamento de Estudos, a introdução à formação profissional ocorre no primeiro semestre, com o objetivo de que as alunas conheçam, de forma ampla, os espaços escolares da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em que deverão atuar como professoras.

Em ambas as modalidades, ao longo do curso são previstas 400 horas-aula de Práticas Pedagógicas. As alunas observam aulas em turmas na Escola de Aplicação Dinah Neri Pereira, anexa ao Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, e, após as observações, sob a orientação das professoras, elaboram projetos que são aplicados nas turmas observadas. O mesmo acontece na Educação Infantil. Além disso, está prevista nas Práticas Pedagógicas a participação em palestras e em cursos extra de formação.

No Estágio obrigatório, última etapa do curso, com carga horária de 400 horas/aula, as alunas do Curso Normal e o Curso Normal Aproveitamento de Estudos frequentam a mesma turma de orientação. Elas passam então a atuar como professoras nas escolas, planejando projetos e aplicando as atividades nas turmas. Em reuniões semanais acontecem as orientações das alunas/professoras. Além disso, esses encontros são momentos de formação pedagógica.

Uma atividade que ocorre no Curso Normal e no Curso Normal Aproveitamento de Estudos é o Seminário de Boas Práticas, que acontece ao final dos estágios das normalistas. No seminário, as alunas narram suas experiências de estágio, compartilhando as atividades realizadas durante o período em que atuaram como professoras da Educação Infantil ou dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A ideia do evento é inspirar as práticas das futuras estagiárias normalistas. Durante o ensino remoto, este seminário ocorreu de forma online, via Google Meet. No encontro virtual estavam presentes as professoras e as alunas do Curso Normal, de todas as etapas. Cada normalista formanda pôde apresentar suas práticas de estágio, relatando atividades realizadas e como ocorreram as aulas durante a pandemia. Foram mostrados materiais didáticos criados para o ensino remoto e ensino presencial. Houve também um espaço para que as futuras estagiárias pudessem fazer perguntas às normalistas formandas, oportunizando uma troca de experiências entre as alunas.

A prática das alunas é muito valorizada. As observações e práticas durante o curso, o estágio obrigatório e um espaço para compartilhar essas experiências nos mostram que as normalistas têm uma formação voltada para a prática profissional. A própria organização curricular do Curso Normal, em ambas as modalidades, evidencia essa característica da formação de professores.

4. A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

A Didática da Matemática, uma das disciplinas de Formação Profissional, acontece no terceiro e quarto anos do Curso Normal e no primeiro, segundo e terceiro semestres do Curso Normal Aproveitamento de Estudos. Em tempos de pandemia, o uso da plataforma Google Sala de Aula passou a fazer parte do cotidiano escolar. As aulas síncronas ocorriam quinzenalmente por meio do Google Meet. Nestes encontros aconteciam apresentações de trabalhos e discussões sobre o ensino de matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com o Plano de Estudos do Curso Normal e Curso Normal Aproveitamento de Estudos, também aprovado pelo Parecer nº 172 de 2015 do Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, elaborar atividades lúdicas que auxiliem a aprendizagem de conceitos é um dos objetivos da disciplina de Didática da Matemática.

Analisar conceitos matemáticos aplicados à Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, verificando nível de desenvolvimento da criança mediante aplicação de **recursos facilitadores da aprendizagem dos conceitos**, construindo-os e aplicando-os para análise de sua validade, observando desenvolvimento do raciocínio lógico (Plano de Estudos do Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, 2015. Grifo nosso).

A ementa da disciplina, também apresentada no Plano de Estudos de ambas as modalidades, descreve a abordagem da Didática da Matemática.

A Didática da Matemática visa à **construção do número e dos conceitos lógicos-matemáticos**; relações e aplicações no cotidiano; **propicia ao aluno vivenciar, de forma analítica e reflexiva, situações matemáticas que oportunizem na criança, a construção do conhecimento** através de conceitos inerentes à faixa etária, desenvolvendo o raciocínio lógico-matemático, através de diferentes metodologias e estratégias voltadas para a resolução de problemas (tanto na pré-escola como nas séries iniciais) (Plano de Estudos do Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, 2015. Grifo nosso).

De acordo com as professoras entrevistadas da disciplina de Didática da Matemática, a psicologia cognitiva de Piaget (1982) é um dos caminhos metodológicos da disciplina de Didática da Matemática. Também percebemos a presença da teoria piagetiana no recorte da Matriz de Referência para o Modelo Híbrido de Ensino de 2021³ da disciplina de Didática da Matemática do Curso Normal, no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Didática da Matemática: Matriz de Referência para o Modelo Híbrido de Ensino

| Matriz de Referência para Modelo de Ensino Híbrido - Curso Normal | |
|--|---|
| Didática da Matemática | |
| 2º ANO | Compreender as Implicações da teoria piagetiana para a atuação com crianças de zero a seis anos. |
| | Vincular os conhecimentos teóricos referentes às Correntes Epistemológicas à Educação Matemática. |

³ Documento elaborado a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Fundamental, considerando conteúdos essenciais para a aprendizagem no contexto da pandemia instaurada pelo coronavírus.

| | |
|---------------|--|
| | Reconhecer os princípios de ensino que norteiam a ação do professor com crianças da Educação Infantil. |
| | Ampliar os conhecimentos sobre os objetivos e conteúdos sobre cuidados essenciais a serem trabalhados com crianças de zero a três anos e de quatro a seis anos. |
| | Reconhecer os princípios de ensino que norteiam a ação do professor com crianças da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. |
| | Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicá-las na construção de propostas pedagógicas destinadas à Educação Infantil. -Construir e aplicar propostas de trabalho para implementação da relação teoria e prática em escolas de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. |
| | Ampliar os conhecimentos sobre os objetivos e conteúdos sobre cuidados essenciais a serem trabalhados com crianças de zero a três anos e de quatro a seis anos; |
| | Compreender que o crescimento e desenvolvimento saudável das crianças na instituição estão baseados em atitudes e procedimentos que atendem as suas necessidades afetivas, fisiológicas e psíquicas. |
| | Identificar e construir metodologias relacionadas com a prática de observação, experimentação e construção de explicações para diversos fenômenos naturais. |
| | Compreender que o ensino e aprendizagem de conhecimentos de Ciências Naturais, na Educação Infantil, colaboram para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo. |
| 3º ANO | Ampliar os conhecimentos sobre os objetivos e conteúdos a serem trabalhados com crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. |
| | Reconhecer os princípios de ensino que norteiam a ação do professor com crianças da educação infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. |
| | Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicá-las na construção de propostas pedagógicas destinadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. |
| | Construir e aplicar propostas de trabalho para implementação da relação teoria e prática em escolas de Ensino Fundamental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. |
| | Desenvolver estratégias matemáticas a partir de estudos de casos observados na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino fundamental. |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Matriz de Referência do Curso Normal (Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul, 2021).

Construir jogos, materiais didáticos e planejar atividades lúdicas para o ensino de matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, são características da disciplina de Didática da Matemática. Para as alunas, as atividades lúdicas são o centro da disciplina. Segundo relatos, os jogos são uma forma de aproximar as crianças da matemática. As atividades construídas/estudadas na disciplina, apesar de simples, como um jogo de dominó em que a criança pode somar os pontinhos entre duas peças, interessam às crianças. Todas essas atividades que são construídas/estudadas na Didática da Matemática formam uma espécie de acervo das alunas para a futura prática como professoras.

Além de propor que as alunas criem seus próprios recursos, também são propostas atividades com materiais didáticos já consolidados, como o Tangram e os Blocos Lógicos,

por exemplo. Os Jogos Boole⁴ e os Jogos Athurma⁵ também costumam ser apresentados para as normalistas. Inspirado na Álgebra Booleana, os Jogos Boole utilizam histórias construídas sobre estruturas lógico-matemáticas para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Também com o objetivo de desenvolver habilidades lógicas matemáticas, os Jogos Athurma estabelecem relações lógicas e numéricas por meio de atividades lúdicas.

A disciplina de Didática da Matemática pode ser caracterizada em dois momentos: prático e teórico. Geralmente, as atividades são propostas a partir da prática, ou seja, as alunas elaboram atividades, criam jogos e contam histórias, por exemplo, para que as discussões teóricas complementem e finalizem esse momento de aprendizagem iniciado com a prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a criação da primeira Escola Normal no Rio Grande do Sul, a formação de professores passou por diversas transformações. Houve alteração na legislação, no formato, nas exigências e, inclusive, na nomenclatura. Atualmente o Curso Normal, muitas vezes ainda chamado de Curso Magistério em decorrência da Lei nº 5.692 de 1971, possibilita a formação de professores em nível de Ensino Médio, habilitados para lecionarem na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

As duas modalidades oferecidas na instituição, o Curso Normal e Curso Normal Aproveitamento de Estudos, têm suas diferenças em relação ao público dos alunos, carga horária e disciplinas, porém possuem uma característica principal em comum: uma formação voltada para a prática. As disciplinas de formação profissional, as Didáticas, focam no conhecimento prático profissional e durante o curso são realizados momentos de observações em turmas da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental e aplicação de atividades nas turmas observadas.

Considerando o momento histórico da implementação do Ensino Remoto devido à pandemia da Covid-19, a cultura de valorização da prática no Curso Normal permanece. Na disciplina de Didática da Matemática os jogos, materiais didáticos e atividades estudadas são voltadas para a construção do número pela criança. Estudar, pensar e criar atividades lúdicas faz parte das práticas de ensino da disciplina.

⁴ Disponível em: < <https://jogosboole.com.br/> >

⁵ Disponível em: < <http://www.athurma.com.br/> >

Até este momento, foi possível verificar a organização curricular do Curso Normal do Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha e caracterizar inicialmente as práticas que acontecem na disciplina de Didática da Matemática.

6. REFERÊNCIAS

- Búrigo, E. Z. & Fischer, M. C. B. (2019). Direção da Aprendizagem em Matemática – saberes para ensinar matemática no Instituto de Educação General Flores da Cunha. In *Memorias – V Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática* (p. 315-325). Bogotá, Colômbia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/135320>
- Búrigo, E. Z. et al. (2020). *Saberes Matemáticos nas Escolas Normais do Rio Grande do Sul* (1889-1970). São Leopoldo: Editora Oikos.
- Decreto nº 4.277, de 13 de março de 1929.* (1929) Prevê sobre o ensino normal e complementar do Estado. Rio Grande do Sul. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104897>
- Decreto nº 7.681, de 9 de janeiro de 1939.* (1939). Transforma a Escola Normal General Flores da Cunha, com os estabelecimentos anexos, em Instituto de Educação, dispõe sobre a formação geral e profissional de professores primários e especializados e administradores escolares e dá outras providências. Rio Grande do Sul. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/189957>
- Decreto nº 775A, de 15 de maio de 1943.* (1943). Aprova os Regulamentos do Instituto de Educação e das Escolas Normais Rurais e manda aplicá-los respectivamente, às escolas de formação de professores primários e de professores primários rurais. Rio Grande do Sul. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105576>
- Decreto-Lei nº 8.530, de 2 de janeiro de 1946.* (1946). Lei Orgânica do Ensino Normal. Brasil. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8530-2-janeiro-1946-458443-publicacaooriginal-1-pe.html>
- Dynnikov, C. M. S. DA S. (2016). A Escola Normal na Província de São Pedro do Rio Grande do Sul e os Saberes Matemáticos para futuros professores. *Revista de História da Educação Matemática*. v. 2, n. 3, 17 dez.
- Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.* (1961). Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14024.htm
- Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.* (1971) Fixa Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasil. Recuperado de

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm#:~:text=LEI%20No%205.692%2C%20DE%2011%20DE%20AGOSTO%20DE%201971.&text=Fixa%20Diretrizes%20e%20Bases%20para,graus%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias

Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm

Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. (2013). Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm

Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. (2017). Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasil. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm

Matrizes de Referência para o Modelo Híbrido de Ensino. (2021). Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul. Recuperado de <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202103/03154243-matrizes-de-referencia-para-o-modelo-hibrido-de-ensino-da-rede-estadual-de-educacao-2021.pdf>

Padrós, E. S. (2004). Os desafios na produção do conhecimento histórico sob a perspectiva do Tempo Presente. *Anos 90*, Porto Alegre, v. 11, n. 19/20, p. 199-223, jan./dez.

Parecer nº 45 de 1972. (1972). A qualificação para o trabalho no ensino de 2.º grau. O mínimo a ser exigido em cada habilitação profissional. Conselho Federal de Educação.

Parecer nº 5, de 7 de maio de 1997. (1997). Proposta de regulamentação da Lei nº 9.394/96. Câmara de Educação Básica. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1997/pceb005_97.pdf

Parecer nº 172, de 28 de janeiro de 2015. (2015). Aprova o Regimento Escolar Parcial e os Planos de Estudos para o Curso Normal e para o Curso Normal – Aproveitamento de Estudos da Unidade de Ensino Instituto Estadual de Educação General Flores da Cunha do Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha, em Porto Alegre, ambos com vigência a partir do ano letivo de 2012. Conselho Estadual de Educação. Recuperado de

<https://ceed.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/17150022-20150203091947pare-0172.pdf>

Piaget, J. (1982). *O nascimento da inteligência na criança*. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC.

Relatório apresentado ao Dr. Getúlio Vargas, Presidente do Estado do Rio Grande do Sul, pelo Dr. Oswaldo Aranha, Secretário de Estado dos Negócios do Interior e Exterior. (1928). Rio Grande do Sul. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201662>

Resolução nº 2, de 19 de abril de 1999. (1999). Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade Normal. Câmara de Educação Básica. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb02_99.pdf

Resolução nº 340, de 21 de março de 2018. (2018). Define as Diretrizes Curriculares para a oferta do Ensino Médio no Sistema Estadual de Ensino. Conselho Estadual de Educação. Recuperado de https://files.comunidades.net/profemarli/resolucao_0340.pdf

Rheinheimer J. M. (2018). *Ensinar e aprender Matemática: ressonâncias da Escola Nova em um olhar sobre a formação de professores no Instituto de Educação General Flores da Cunha (1940-1955)*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/179446>

Tanuri, L. M. (2000). História da Formação de Professores. *Revista Brasileira de Educação*, n. 14, p. 61-88, Jun-Jul-Ago.



ISBN: 978-980-7839-02-0



ANÁLISE DE LIVROS E MANUAIS DIDÁTICOS NO GRUPO HEMEP

ANALYSES OF BOOKS AND PEDAGOGIC MANUALS AT THE HEMEP GROUP

Thiago Pedro Pinto¹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

RESUMO

O presente texto dialoga com as produções do Grupo História da Educação Matemática em Pesquisa (HEMEP) ao longo dos seus 10 anos de existência, opera, contudo, com um recorte sobre as produções que versaram sobre a análise de livros texto, livros didáticos ou manuais didáticos como foco de pesquisa. Os trabalhos avançam sobre materiais do século XIX ao século XXI sob diversas possibilidades metodológicas, tais como a História Oral (Garnica, 2007), Hermenêutica de Profundidade (Thompson, 1991) e os jogos de linguagem (Wittgenstein, 2009). Este exercício tem como intuito a divulgação de tais pesquisas bem como a problematização de eixos e centralidades temáticas, próprias de um exercício de revisão dentro de um grupo heterogêneo.

Palavras-chave: Livro didático. Hermenêutica de Profundidade. Jogos de linguagem. História Oral. Mato Grosso do Sul.

ABSTRACT

This text dialogues with the production of the History of Mathematics Education in the Research Group (HEMEP) over its 10 years of existence. We do it, however, by a cutout on the production that dealt with the analysis of textbooks, textbooks or textbooks such as the focus of the research. The works advance on materials from the 19th to the 21st century under several methodological possibilities, such as Oral History (Garnica, 2007), Depth Hermeneutic (Thompson, 1991) and language games (Wittgenstein, 2009). This exercise is intended to disseminate such research as well as problematize thematic axes and centrality, typical of a review exercise within a heterogeneous group.

Keywords: Textbook. Depth Hermeneutic. Language-Games. Oral History. Mato Grosso do Sul.

¹ Doutor em Educação para as Ciências pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). Professor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Cidade Universitária, Caixa Postal 549. CEP 79070-900. Campo Grande - MS. E-mail: thiago.pinto@ufms.br

INTRODUÇÃO

No ano de 2011 quatro professores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), três deles recém-chegados, se uniram para discutir aspectos históricos da formação de professores no estado. Dois destes já estavam vinculados ao Grupo de História Oral e Educação Matemática (Ghoem) e pesquisavam temas relativos à História da Educação Matemática (HEM). Havia já na instituição outros pesquisadores vinculados à HEM, mas que tratavam de recortes mais antigos e, assim, optavam por outras abordagens historiográficas. Desta aglutinação inicial surge o Grupo História da Educação Matemática em Pesquisa (Hemep) que completou em 2021 seus 10 anos de existência. Atualmente o Grupo conta com cinco pesquisadores (com doutorados concluídos) e aproximadamente 30 pesquisadores em formação (mestrados e doutorados em andamento). Ao longo destes 10 anos, diversos trabalhos desenvolvidos analisaram manuais e livros didáticos, em sua maioria, antigos e de relevância histórica no estado. Neste texto versaremos sobre estes trabalhos, apresentando seus objetos de estudo e a metodologia empregada.

APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

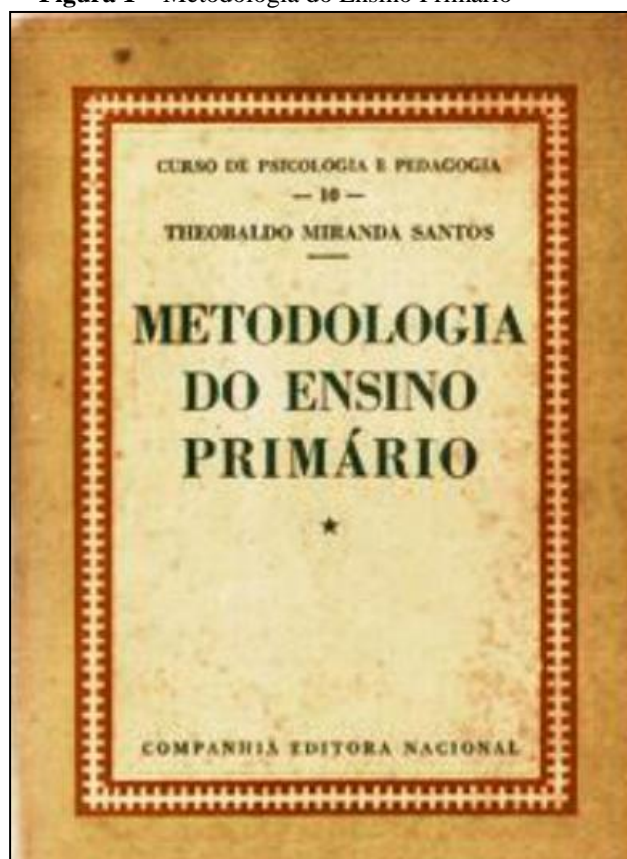
No ano de 2013 foi defendida a primeira dissertação de mestrado vinculada ao Hemep: Orientações pedagógicas nas Escolas Normais de Campo Grande: um olhar sobre o manual Metodologia do Ensino Primário, de Theobaldo Miranda Santos, de Carlos Pardim (2013). Mesmo sendo a primeira dissertação, antes desta, houve o trabalho de Iniciação Científica de Ana Carolina Ribas dos Reis (2011) que atuou diretamente no acervo da Escola Normal Joaquim Murtinho, nestes documentos Reis encontrou diversas atas, livros e cadernos.

Neste acervo foi encontrado um livro de portarias em que consta a adoção do manual Metodologia do Ensino Primário, além de outras obras de Theobaldo Miranda Santos. Além desta informação, foi identificado, em uma das entrevistas feitas nesta pesquisa, o uso de um manual voltado para o ensino primário nas aulas de práticas de ensino e, também, um caderno utilizado por uma ex-aluna da escola normal em que se encontra a anotação de um conteúdo bem próximo daquilo que está no manual de Santos. (Pardim, 2013)

Assim, a escolha do autor se pautou na ampliação e continuidade das discussões apresentadas em pesquisas anteriores, aspectos que julgamos relevante em longo prazo, produzindo conhecimento mais aprofundado e amplo sobre determinada temática. Sob a

influência de leituras já correntes no Grupo, como o mestrado de Oliveira (2008), optou-se pelo uso da Hermenêutica de Profundidade (HP) de Thompson (1991) como metodologia de análise. O trabalho de Oliveira havia apontado para a falta de referenciais no âmbito da HEM que possibilitassem uma análise de livros didáticos antigos que ultrapassassem a análise dos conteúdos abordados (prática até então comum) e propôs o uso da HP, realizando um primeiro esboço de uso. Até o início da pesquisa de Pardim (2013), nenhum trabalho havia levado a cabo tal empreitada metodológica. Havia, no entanto, outro trabalho em desenvolvimento no Ghoem, o de Andrade (2012), tomando o mesmo aporte metodológico e configurando uma importante interlocução para o Grupo neste momento. Assim como Andrade (2012), Pardim (2013) opta por agregar o conceito de *paratextos editoriais* de Genette como instrumento para a análise interna.

Figura 1 – Metodologia do Ensino Primário



Fonte: Pardim (2013, p. 41)

Como a HP pressupõe uma análise do momento histórico de produção da *forma simbólica*, o autor se põe a discutir tanto as Escolas Normais como os manuais pedagógicos, assim, ele aponta tanto para a importância deste modelo de formação em

nossa história, como a importância dos manuais e textos pedagógicos longe dos grandes centros, onde os cursos de formação são limitados e, muitas vezes, precários.

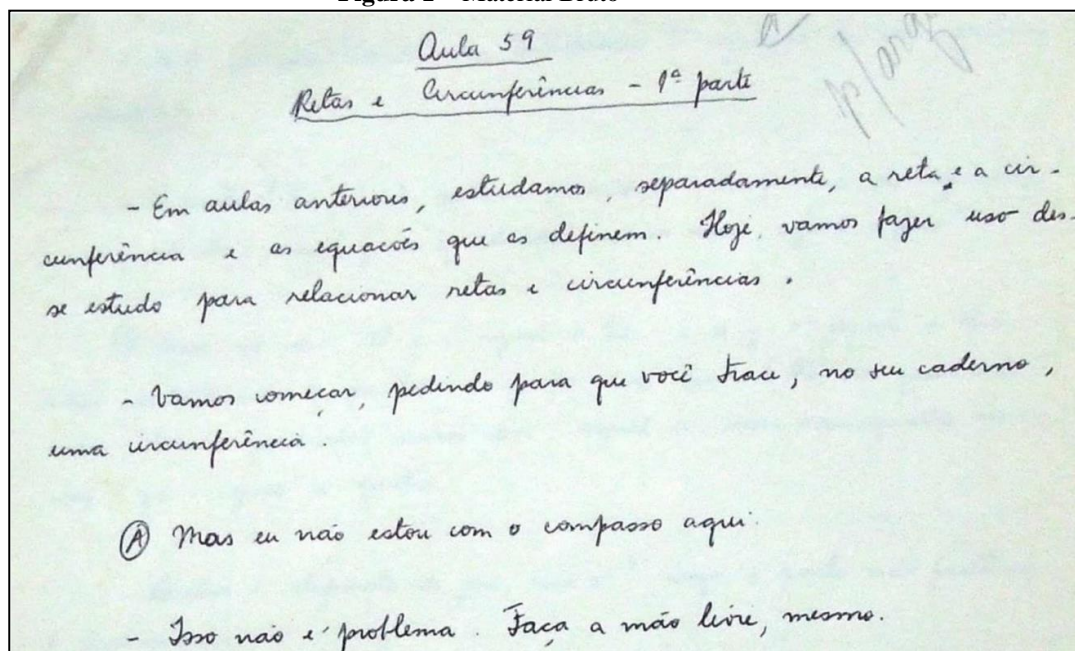
Este tipo de impresso (manuais pedagógicos) foi um importante meio de divulgação das novas ideias pedagógicas, contribuindo para a conformação das práticas dos futuros professores. Ao levar estas novas ideias, seus autores citaram nomes, defenderam posições, indicaram métodos, filtrando aquilo que, na visão deles, eram os conhecimentos necessários para que o futuro professor pudesse trabalhar no ensino das crianças. (Pardim, 2013, p. 118)

Além destes aspectos o autor também atesta em suas considerações finais o papel dos movimentos governistas, como o Estado Novo e a participação da Igreja Católica no norteamento de diretrizes educacionais.

Sincronamente ao trabalho de Pardim se desenvolvia o doutorado de Thiago Pedro Pinto (2013) e uma Iniciação Científica atrelada a ele, desenvolvida por Ana Rúbia Ferreira de Souza (2013). O trabalho de Pinto (2013) estava diretamente vinculado ao Ghoem e desenvolvido na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), campus de Bauru (o único apresentado aqui que não foi desenvolvido nos programas da UFMS). No entanto, Pinto, enquanto docente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e um dos fundadores do Grupo Hemep, buscava também no estado fontes para sua pesquisa, que versou sobre o Projeto Minerva, uma iniciativa do Governo Ditatorial Militar Brasileiro, na década de 1970, para ofertar cursos de primeiro e segundo graus via rádio, apoiado por fascículos e monitores locais.

Na busca destes materiais e interlocutores Pinto encontrou um monitor que atuou no Projeto Minerva na cidade de Coxim (MS), e que tinha feito sua formação docente pelo Projeto Logos II, naquela mesma cidade. Este interlocutor, além das informações narradas em sua entrevista também forneceu um conjunto de fascículos do Projeto Logos II, alvo da Iniciação Científica de Souza (2013), que trataremos mais à frente. Os fascículos produzidos para o Projeto Minerva eram, à época de desenvolvimento da pesquisa, facilmente encontrados em Sebos (livraria destinada a livros e revistas antigos) e também na sede da Rádio MEC, no Rio de Janeiro (RJ). Com uma série de fascículos em mãos, mas não somente isso, também os diversos rascunhos pelos quais passava o material a ser impresso e também o script que geraria a aula em áudio (transmitida pelo rádio), iniciou o trabalho de análise.

Figura 1 – Material Bruto



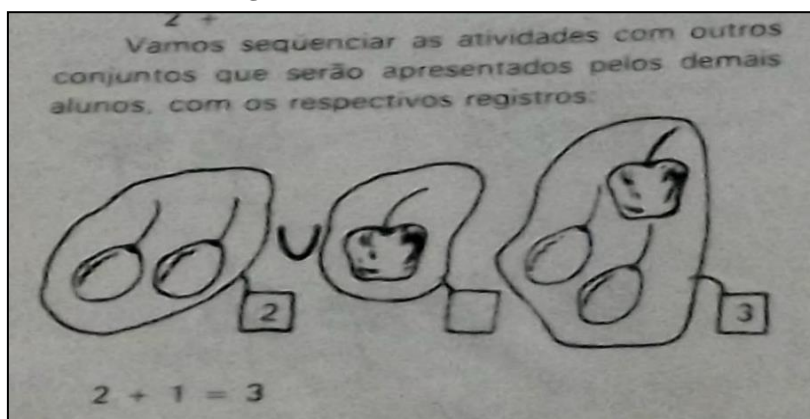
Fonte: Pinto (2013, p. 10. v. Produção de.)

Cabe ressaltar que este material, ao contrário do anterior, não era voltado ao professor ou futuro professor, mas sim ao aluno que estava, muitas vezes, tendo seu primeiro contato com aqueles conteúdos. Pinto (2013) optou por entrevistar diversos personagens envolvidos com o Projeto e com a produção deste material: o professor que elaborava a primeira versão da aula, roteiristas que adaptavam a aula para o rádio, monitores que davam suporte aos alunos e mesmo alunos que estudaram por este material. Assim, a análise de Pinto (2013), se pautou nesta multiplicidade de pontos de vista, cada qual com suas especificidades e nuances, configurando um Projeto Minerva diferente. Do estudo mais detalhado das aulas foi gerado um dos volumes da tese: *Produção de Radioaulas no Projeto Minerva*. Neste estudo não foi utilizada a Hermenêutica de Profundidade, mas sim uma forte inspiração na filosofia de linguagem de Ludwig Wittgenstein (2009) e seus jogos de linguagem. O material escrito e o áudio gravado constituíam diferentes jogos de linguagem que se complementavam na hora da aula. Assim, as nuances dessas diferenças foram explicitadas, constituindo um relevante estudo sobre matemática falada (uma leitura atualizada deste estudo pode ser encontrada em Pinto (2019)).

Como antecipamos, um dos depoentes de Pinto foi também aluno de outro Projeto, neste caso, de formação de professores, o Projeto Logos II. Seguindo metodologia semelhante, Souza (2013) entrevistou um *professor leigo* – denominação

do público alvo do projeto, ou seja, professores que atuavam sem formação -, o mesmo entrevistado por Pinto e uma coordenadora do Projeto na cidade de Coxim. Assim a autora cotejou as diversas fontes e analisou o material fornecido, uma encadernação de apostilas de diversas matérias: Didática da Educação Artística, Didática da Linguagem e Didática da Matemática. Na descrição do material de Didática da Matemática a autora ressaltou a presença da Teoria dos Conjuntos e grande quantidade de exercícios neste material.

Figura 1 – Didática da Matemática



Fonte: Souza (2013, p. 17)

Infelizmente o material era bastante restrito e não obtivemos outros exemplares da disciplina de Didática da Matemática ou mesmo do Conteúdo de Matemática que, segundo relato, existia.

A Iniciação Científica de Reis (2011), além de indicar o livro estudado por Pardim (2013) também apontou para a presença da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) no sul do estado de Mato Grosso (uno). Assim, Marcos Henrique Silva Lopes (2015) opta por investigar tal campanha no estado e, dentro dos recortes feitos para a exequibilidade de uma pesquisa de mestrado opta por analisar o manual *Como ensinar matemática no curso ginásial*. A expansão do ensino secundário no Brasil em meados do século passado gerou uma grande falta de professores formados, abrindo uma imensa lacuna preenchida pelos chamados *professores leigos*. Em função disso, a Campanha desenvolvia cursos e provas que habilitavam temporariamente estes professores para atuação no magistério. Estas informações são possíveis de extrair do trabalho de Lopes por este optar, assim como Pardim (2013) pela Hermenêutica de Profundidade e dedicar boa parte do seu trabalho a *análise socio-histórica* da obra, envolvendo questões pertinentes ao período e à formação de professores.

Figura 1 – Título da figura 1



Fonte: Lopes (2015, p. 136)

O trabalho de Silva (2016), vinculado ao Hemep, também contribuiu com a investigação de Lopes, haja vista que um de seus entrevistados foi também cursista da CADES e apresentou informações relevantes ao trabalho em sua narrativa. A ampliação no olhar, para além dos conteúdos nos coloca a pensar movimentos, reformas e outras questões sociais e políticas a partir dos manuais:

Diante disso, ao analisarmos o Manual percebemos a preocupação em torno dos conhecimentos e práticas que os professores deveriam ter para que suas atuações no processo de ensino e aprendizagem tivessem êxito e, portanto, os objetivos do Ensino Secundário fossem alcançados, sendo que, estes, estabelecidos pela “Reforma Gustavo Capanema”, em 1942, estavam pautados primordialmente em formar a personalidade do adolescente. Nesse sentido, o Manual analisado apresenta ênfase demasiada em aspectos relacionados à Psicologia, tanto do adolescente, quanto da aprendizagem, dedicando um capítulo exclusivamente, para discussão acerca de cada uma dessas temáticas. (Lopes, 2015, p. 191)

Neste sentido os livros e manuais são tomados como disparadores de um processo historiográfico, e não um fim.

Germana Gonçalves da Rocha (2017) desenvolveu um projeto de Iniciação Científica ao longo de dois anos (2015 a 2017) que investigou a disciplina *Introdução à Lógica* do curso de Licenciatura em Matemática da UFMS. A partir dos levantamentos iniciais, duas vertentes de análise foram adotadas: a entrevista de um professor que atuava na disciplina nos últimos anos e; a análise de um dos livros texto indicados na

bibliografia da disciplina. Abordaremos aqui este segundo movimento. O livro *Elementos de Teoria dos Conjuntos* foi escrito por Benedito Castrucci (1909-1995) e teve grande circulação, especialmente por trazer o aspecto mais marcante do Movimento da Matemática Moderna (MMM), a Teoria dos Conjuntos. Como a autora se inspirou na Hermenêutica de Profundidade para realização do trabalho, suas análises se pautaram tanto em uma análise interna quanto externa da obra, assim, pôde evidenciar um pouco do contexto histórico da produção do livro, no caso o MMM e os diversos grupos que foram formados pelo país que tinham o intuito de estudar e divulgar esta “nova” matemática. Sem dúvida, entre os grupos de maior destaque estava o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), na cidade de São Paulo, financiador da obra. O vínculo com a Universidade Mackenzie e com nomes muito conceituados, como Osvaldo Sangiorgi, que coordenava o grupo, a disseminação de seus cursos e livros texto foi bastante grande. Entre os nomes se destacam:

Benedito Castrucci, Alésio de Caroli, Anna Franchi, Elza Gomide, Irineu Bicudo, Lucília Bechara, Luiz Henrique Jacy Monteiro, Manhúcia Perelberg, Liberman, Martha Maria de Souza Dantas, Omar Catunda, Osvaldo Sangiorgi, Renate Watanabe, Ruy Madsen Barbosa, Scipione de Pierro Neto, Ubiratan D’Ambrosio (LIMA, 2006, p. 44)

Entre os apontamentos de Germana Gonçalves sobre o conteúdo do livro está uma grande introdução à linguagem de Teoria dos Conjuntos, aspectos da própria teoria que dá título a obra, e a apresentação de alguns matemáticos como: George Cantor, Von Neumann, Fraenkel e Gödel, além da introdução de conceitos daquilo que chamamos de Álgebra Moderna ou Estruturas Algébricas: Operações Binárias, Grupos, Semi-Grupos, Monóide, Anel, Corpo, Homomorfismo, Isomorfismo e outros, estes conteúdos são encontrados de forma bem resumida, como se introduzissem estes temas para um estudo futuro.

Ainda no âmbito da Iniciação Científica, Mariana Duarte Souza (2017) investigou, durante o mesmo período, a disciplina de *Construções Geométricas*, do mesmo curso, usando, inclusive, as mesmas inspirações metodológicas. Contudo, o material investigado desta vez foi uma apostila elaborada por duas professoras da disciplina, a qual traduzia, para elas, a abordagem que melhor se adequava a um curso de formação de professores. A partir de inspirações no trabalho de Oliveira (2008), a autora tenta exercitar movimentos olhando para o conteúdo da apostila, mas, também, para seu contexto de produção e, neste caso, a pesquisadora pôde entrevistar uma das

autoras do material. Neste relato aparecem diversos aspectos relevantes, como o movimento de afastamento do desenho geométrico (com ênfase no desenho técnico), a introdução de conceitos próprios à Geometria Euclidiana Plana (enquanto método axiomático) e a inclusão de exercícios e softwares. No que se refere ao aspecto metodológico, esse trabalho nos traz contribuições, como o casamento metodológico entre Hermenêutica de Profundidade e História Oral. Quanto à análise interna da obra, Souza consegue visualizar os pontos que norteiam o texto para a formação de professores:

A apostila é recheada com exemplos, cada um com certo tipo de dificuldade para que o aluno, caso apresente alguma dúvida, possa recorrer ao professor e desenvolver ainda mais seus saberes geométricos. Outra parte muito interessante são os comentários que existem, como indagações, possíveis dúvidas de alunos, por exemplo, a respeito das construções: "quantas soluções têm esse problema?", "E se variar o tamanho de b e deixando outros dados fixos, o que ocorre?", "esboce uma situação em que o problema tenha uma única solução" ou então "faça o mesmo para o caso em que não existe solução". Neste sentido, vemos que o material se diferencia de muitos livros disponíveis sobre o assunto, onde as construções são abordadas de forma técnica, não se abrindo para discussões "pedagógicas" das mesmas. (M. D. de Souza, 2017)

Na continuidade de suas pesquisas a autora opta por apostar mais diretamente na História Oral, entrevistando professores que atuam em disciplinas equivalentes à Construções Geométricas nos diversos campi da UFMS onde há cursos de Licenciatura em Matemática (M. D. de Souza, 2021).

Já em uma vertente bastante diferente, temos o trabalho de Person Gouveia dos Santos Moreira (2018). Salientamos aqui a diferença, pois esta se dá em vários níveis e movimentos. Ao contrário de Pardim, Lopes, Rocha e Souza, Moreira opta por analisar dois livros-texto de matemática, utilizados em cursos de Licenciatura em Matemática da UFMS na contemporaneidade, um deles da década de 1980 e outro da década de 2000². Seu trabalho, como o título nos indica: *Jogos de linguagem e Geometria Euclidiana Plana: um olhar para dois manuais didáticos de uso em cursos de Licenciatura em Matemática*, pauta-se nos jogos de linguagem de Ludwig Wittgenstein (2009) e usa da comparação entre os dois manuais. Moreira (2018) não está interessado diretamente em inventariar e localizar estas produções no tempo, mas sim em observar como estes jogos de linguagem, que ainda habitam a formação de professores em matemática, são diferentes e podem produzir conhecimentos e práticas diferentes. Esse trabalho inaugura no Grupo um corte, um movimento voltado à Geometria. Entre os diversos modos

² Geometria Euclidiana Plana de João Lucas Barbosa e Geometria Euclidiana Plana e Construções Geométrica de Eliane Quelho Frota Rezende e Maria Lúcia Bontorim de Queiroz.

possíveis de abordarmos a formação de professores e a matemática nos seus mais variados níveis, optamos pela Geometria pela sua tradição histórica bastante rica e pela contribuição que esta deu, particularmente a partir da obra de Euclides, para toda a ciência e pensamento ocidental. A *terapia* wittgensteiniana, a partir dos jogos de linguagem, parte de *imagens cristalizadas*, fixas, para evidenciar uma diversidade de possibilidades de imagens, muitas dessas, contraditórias umas as outras, sem que haja um fio condutor ou unidade essencial neste conjunto. Deste modo, a imagem atacada por Moreira é a de uma Geometria Euclidiana Plana única, uma mesma axiomática, qualquer que seja o livro, alterando-se apenas as questões didáticas, a transposição didática realizada. O exame acurado de Moreira nos mostra diferenças significativas na linguagem e na axiomática adotada nos dois livros, uma ordenação diferente e a mudança de estatuto entre definições, teoremas e postulados, por exemplo.

Além destes trabalhos, encontra-se em fase de desenvolvimento duas pesquisas vinculadas ao Grupo que atendem a temática aqui abordada:

O mestrado em andamento de Ewerton Echeverria de Oliveira, intitulado provisoriamente de *Praticando um Exercício de Hermenêutica de Profundidade no Livro Elementos da Geometria de Padre Alberto José Gonçalves*, se utiliza da HP para analisar o livro contemplado no título. O referido livro foi encontrado pelo grupo de pesquisa em uma loja virtual que o ofertava. Dada uma primeira busca, não encontramos pesquisas sobre o referido livro ou autor, o que nos chamou a atenção, sendo o livro de 1885. Após a aquisição do exemplar, o mesmo aguardou por aproximadamente três anos até que desenvolvêssemos algum projeto que o contemplasse. O livro diminuto, em um primeiro olhar, nos parece bastante semelhante à axiomática de Euclides, encontrada em diversos exemplares atuais. Este aspecto será detalhado e analisado pelo autor ao longo de seu trabalho. Além disso, como pressupõe a HP, a produção e circulação do material, bem como seus aspectos físicos, serão objetos de análise. É importante destacar que, neste período, poucos eram os livros produzidos em território nacional, tendo ênfase os exemplares trazidos do exterior, especialmente de Portugal e França. Este livro foi produzido e utilizado no Seminário Episcopal de São Paulo e seu autor teve elevada influência na vida política de sua cidade natal após o período no Seminário.

Em fase final de desenvolvimento se encontra a tese de Marizete Nink de Carvalho, com título provisório: *Jogos de linguagem na geometria do Ensino Médio: Entre Livros, Programas e Reformas ... Uma Terapia*. Diferentemente do trabalho

anterior, a autora amplia o escopo de análise tomando uma diversidade de livros voltados à etapas equivalentes ao Ensino Médio, da década de 1930 até 2010. Esta amplitude se dá pela abordagem, também diferenciada, que não está pautada em inventariar ou abarcar todas as obras produzidas neste período no Brasil, mas sim de tomar obras significativas dos recortes temporais que faz neste longo intervalo, para apontar nuances e diferenças nas abordagens e conteúdos de geometria. Essa tese, muito claramente, se utiliza da HEM para fomentar uma discussão de cunho filosófico que justifica parte dos trabalhos apresentados aqui, intenção manifesta no projeto: *Práticas sociais, [M]atemáticas e Escola: entre Perspectivas Decoloniais e Terapêuticas Desconstrucionistas* (Pinto, Tamayo-Osorio, Viola dos Santos, Souza, & Silva, 2019). Para além dos aspectos históricos, a inspiração no pensamento de segunda fase de Ludwig Wittgenstein é preponderante, tomando os jogos de linguagem como instrumentos de simples comparação. Assim, além dos aspectos históricos educacionais como movimentos, governos e legislações a respeito desta etapa de ensino, Carvalho toma cada livro como um jogo de linguagem, passível de comparações com os demais jogos, não no intuito de hierarquização, distinção ou preponderância de um sobre o outro, mas como possibilidades de diferenciações, de observar mudanças na linguagem, nos procedimentos que dão o tom daquilo que chamamos de geometria no/do que temos hoje como ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto inventariamos os trabalhos que se debruçaram mais diretamente sobre manuais e textos didáticos no Grupo Hemep, ao longo dos seus 10 anos, e dois trabalhos que se encontram em andamento. Os recortes temporais são bastante variados, há um trabalho sobre um livro do final do século XIX, dois envolvendo livros de meados do século XX, dois trabalhos envolvendo materiais do final da década de 1960 e início da década de 1970. Um sobre material da década de 1980 e 2000, ainda atuais nos cursos de Licenciatura em Matemática e outro que varre um grande recorte temporal, de 1930 a 2010.

Nos aspectos metodológicos a presença da História Oral é marcante, dos nove trabalhos quatro não apresentam a HO como fundamentação, dois destes não estão tão ligados a questões historiográficas em seus objetivos e os outros dois trazem confluências indiretas com a HO. A Hermenêutica de Profundidade é ainda mais significativa, aparecendo em seis dos nove trabalhos, sendo talvez, a metodologia mais

atuante no Grupo no que se refere à análise de livros e textos em geral. Cabe salientar que a HP tem sido sempre usada, nesses textos, aliada ao conceito de *paratextos editoriais* e que há, em alguns casos, interessantes movimentos de diálogo entre a HP e a HO. Em um dos casos, por exemplo, é realizada uma entrevista com uma autora da apostila analisada, em outros casos há entrevistas com pessoas que tiveram contato com o material em outras funções. É interessante notar que tal possibilidade não é aventada por Thompson e trata-se de uma aproximação própria da HEM, particularmente, de alguns grupos como Ghoem e Hemep.

Entre estes movimentos diretamente historiográficos, temos também trabalhos que tomam a historiográfica como uma ferramenta para discussões de cunho filosófico. Para *descristalizar imagens* é necessário apresentar diversos jogos de linguagem que propiciem a multiplicidade de visões/constituições e, neste ponto, a história e o fazer historiográfico podem ter especiais funções: a de mostrar uma matemática que varia conforme o contexto social (sala de aula, prática profissional, grupos étnicos etc.) e o tempo, mesmo dentro de um mesmo contexto social (sala de aula do ensino médio, por exemplo). O conjunto de trabalhos também destaca o já conhecido papel dos livros e textos didáticos como um importante apoio ao professor, seja na formação inicial, seja na continuada, especialmente em localidades afastadas dos grandes centros de formação de professores.

Por fim, destaco que esta produção atende dois objetivos principais, o primeiro deles é a divulgação científica. Ao passar do tempo e com a contingência das produções voltadas a esta temática no Grupo (que atende diversas outras temáticas) há uma dispersão destas informações que, agora, se encontram aqui reunidas e podem auxiliar outros pesquisadores que se envolvem com tais discussões.

Quadro 1 – Trabalhos Apresentados

| Título do trabalho | Autor/Ano | Data do Livro/m anual | Metodologia |
|--|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Escolas Normais de Campo Grande: um olhar sobre o manual Metodologia do Ensino Primário, de Theobaldo Miranda Santos | Carlos Pardim (2013) | 1952 | HP |
| Projetos Minerva: caixa de jogos | Thiago Pedro | Déc. | Jogos de |

| | | | |
|---|--|------------------------|---------------------------|
| caleidoscópica | Pinto (2013) | 1970 | linguagem + HO |
| Projeto Logos II na Cidade de Coxim (MS): um Estudo Inicial | Ana Rúbia de Souza (2013) | Déc. 1980 | HP + HO |
| Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) no sul do estado de Mato Grosso (uno) | Marcos Henrique Silva Lopes (2015) | ~1955 | HP + HO |
| Produção e divulgação histórica a respeito da disciplina de “Introdução à Lógica” no curso de Licenciatura em Matemática da UFMS. | Germana Gonçalves da Rocha (2017) | 1967 | HP+HO |
| Produção e Divulgação de Documentação Histórica a Respeito da Disciplina de Construções Geométricas no Curso de Licenciatura em Matemática na UFMS. | Mariana Duarte Souza (2017) | Déc. 2010 | HP + HO |
| Jogos de Linguagem e Geometria Euclidiana Plana: um Olhar Terapêutico Wittgensteiniano para dois Manuais Didáticos usados em Cursos de Licenciatura em Matemática | Person Gouveia dos Santos Moreira (2018) | 1985 e 2000 | Jogos de Language m |
| Praticando um Exercício de Hermenêutica de Profundidade no Livro Elementos da Geometria de Padre Alberto José Gonçalves | Ewerton Echeverria de Oliveira | 1885 | HP |
| Jogos de linguagem na geometria do Ensino Médio: Entre Livros, Programas e Reformas ... Uma Terapia. | Marizete Nink de Carvalho | Déc. 1930 a 2010 | Jogos de Language m |

Fonte: Elaborado para a pesquisa

O outro ponto, talvez até mais relevante, é o próprio olhar do Grupo sobre suas

produções. Diversos pesquisadores juntos caminham seus próprios caminhos e cada vez mais vai se tornando difícil estabelecer núcleos centrais ou tendências gerais nos trabalhos. Ainda assim, nesta rememoração das produções conseguimos indicar movimentos e temáticas centrais nos estudos, como a formação e atuação de professores, seja numa discussão atual, seja numa discussão histórica que visa subsidiar discussões atuais sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- Andrade, M. M. (2012). *Ensaio sobre o Ensino em Geral e o de Matemática em Particular, De Lacroix: Análise de uma Forma Simbólica à Luz do Referencial Metodológico da Hermenêutica de Profundidade*. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho.”
- Garnica, A. V. M. (2007). *Manual de História Oral em Educação Matemática outros usos, outros abusos*. Guarapuava (PR): SNHMAT-SBHMAT.
- Germana Gonçalves da Rocha. (2017). *Produção e divulgação histórica a respeito da disciplina de “Introdução à Lógica” no curso de Licenciatura em Matemática da UFMS*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- LIMA, F. R. DE. (2006). *GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática e a Formação de Professores Durante o Movimento da Matemática Moderna no Brasil*. <https://doi.org/616.89-008.47:616->
- Lopes, M. H. S. (2015). *“Como Ensinar Matemática no Curso Ginásial”: um Manual da Cades e Suas Propostas para a Formação de Professores de Matemática*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Moreira, P. G. D. S. (2018). *Jogos de Linguagem e Geometria Euclidiana Plana: um Olhar Terapêutico Wittgensteiniano para dois Manuais Didáticos Usados em Cursos de Licenciatura em Matemática*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande (MS).
- Oliveira, F. D. De. (2008). *Análise de Textos Didáticos: três estudos*. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA.
- Pardim, C. S. (2013). *Orientações Pedagógicas nas Escolas Normais de Campo Grande: um Olhar sobre o Manual Metodologia do Ensino Primário de Theobaldo Miranda Santos*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Pinto, T. P. (2013). *Projetos Minerva : caixa de jogos caleidoscópica*. Universidade Estadual Paulista.
- Pinto, T. P. (2019). Radioaulas do Projeto Minerva. *Zetetike*, 27, e019014. <https://doi.org/10.20396/zet.v27i0.8654281>

- Pinto, T. P., Tamayo-Osorio, C., Viola dos Santos, J. R., Souza, L. A. de, & Silva, C. R. M. da. (2019). Práticas sociais , [M] matemáticas e Escola : entre Perspectivas Decoloniais e Terapêuticas Desconstrucionistas. Campo Grande (MS).
- Reis, A. C. de S. R. dos. (2011). *A Formação de Professores na Escola Normal Joaquim Murtinho*. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL.
- Silva, N. C. da. (2016). *Cenas sobre a Formação e Atuação de Professores de Matemática de Paranaíba/MS na Segunda Metade do Século XX*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Souza, A. R. F. de. (2013). *Projeto Logos II na Cidade de Coxim (MS): um Estudo Inicial*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Souza, M. D. de. (2017). *Produção e Divulgação de Documentação Histórica a Respeito da Disciplina de Construções Geométricas no Curso de Licenciatura em Matemática na UFMS*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Souza, M. D. de. (2021). *Construções Geométricas na Formação de Professores de Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Thompson, J. B. (1991). Depth hermeneutics and the analysis of symbolic forms: A reply to simon locke. *Sociology*, 25(3), 395–401.
<https://doi.org/10.1177/0038038591025003003>
- Wittgenstein, L. (2009). *Investigações Filosóficas (6ª)*. Petrópolis: Editora Vozes.



ISBN: 978-980-7839-02-0



SABERES PARA ENSINAR ARITMÉTICA NO MANUAL “A NOVA METODOLOGIA DA ARITMÉTICA” DE EDWARD LEE THORNDIKE

KNOWLEDGE FOR TEACHING ARITHMETIC IN THE MANUAL "THE NEW METHODOLOGY OF ARITHMETIC" BY EDWARD LEE THORNDIKE

Rogério dos Santos Carneiro¹

Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT

Neuza Bertoni Pinto²

Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática - GHEMAT Brasil

RESUMO

Na história das disciplinas escolares, os manuais pedagógicos são considerados uma fonte relevante para a compreensão de saberes que permearam a formação dos professores em determinado período histórico. Reconhecidos como objeto cultural, difusor de uma base teórico-metodológica indispensável à formação do professor do ensino primário, ao disponibilizar fundamentos teóricos e indicar novos caminhos para o alcance das finalidades educativas de seu tempo, constituíram-se como mensageiros de modernos ideários pedagógicos. Com o objetivo de compreender os saberes para ensinar aritmética na escola primária, propostos pelo psicólogo americano Edward Lee Thorndike, este artigo analisa aspectos do manual “A nova metodologia da Aritmética” que na década de 1930, partindo de contribuições da Psicologia Experimental, divulga novos saberes para ensinar aritmética na escola primária. Rompendo com o ensino da aritmética centrado na decoração, na excessiva repetição de exercícios, na prática mecânica de cálculos aritméticos, com problemas desvinculados do cotidiano infantil, o manual analisado evidencia o quanto o autor estava comprometido com os avanços das ciências da educação e com a atualização dos saberes profissionais dispensados nas escolas normais, aos futuros professores do ensino primário, durante a vaga pedagógica denominada Escola Nova.

Palavras-chave: Formação do Professor. Ensino Primário. Saberes para ensinar aritmética. Manual Pedagógico. Edward Lee Thorndike.

ABSTRACT

In the history of school subjects, pedagogical manuals are considered a relevant source for understanding the knowledge that permeated the training of teachers in a given historical period. Recognized as a cultural object, diffuser of a theoretical-methodological base indispensable to the formation of primary school teachers, by providing theoretical foundations and indicating new paths to reach the educational purposes of their time, they constituted messengers of modern pedagogical ideas. With the aim of understanding the knowledge to teach arithmetic in primary school, proposed by the American psychologist Edward Lee Thorndike, this article analyzes aspects of the manual “The new methodology of Arithmetic” which in the 1930s, based on contributions from Experimental Psychology, disseminates new knowledge to teach arithmetic in primary school. Breaking with the teaching of arithmetic centered on decoration, excessive repetition of exercises, the mechanical practice of arithmetic calculations, with problems unrelated to children's daily life, the analyzed manual shows how much the author was committed to advances in educational sciences and with updating of professional knowledge provided in normal schools, to future primary school teachers, during the pedagogical vacancy called Escola Nova.

Keywords: Teacher Training. Primary school. Knowledge to teach arithmetic. Pedagogical Manual. Edward Lee Thorndike.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática - UFMT. Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT, Araguaína, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 14 de Janeiro, 502, São João, Araguaína – TO, Brasil, CEP: 77.807-050. E-mail: rogerioscarneiro@gmail.com

² Doutora em Educação –USP/SP. Docente Colaboradora do PPGECM –REAMEC –UFMT, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua prof. Arthur Loyola, 85, ap. 53, Cabral, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 80035-100. E-mail: neuzabertonip@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre saberes docentes têm sido uma constante em debates no campo de formação de professores, no Brasil, desde as últimas décadas do século XX. Entretanto, são recentes os estudos históricos sobre *saberes para ensinar aritmética* nos primeiros anos escolares. Temática que vem aumentando à medida que amplia o interesse dos educadores matemáticos em conhecer a história da sua profissão e da disciplina que ministram. Isso se deve, principalmente, pela expressiva circulação de textos referenciais de Chervel (1990); Julia (2001), Hofstetter e Valente (2017), aos destaques dados respectivamente, pelos autores à constituição histórica de uma disciplina escolar no interior da escola e sua relação com a cultura escolar, espaço produtor de saberes que marcam a docência, no caso a aritmética para ensinar na escola primária.

No que diz respeito aos saberes da docência, apoia-se nos aportes teóricos de Hofstetter e Schneuwly (2017), que concebem dois tipos de saberes: os *saberes a ensinar*, ou seja, saberes que são os objetos do trabalho docente; e os *saberes para ensinar*, ou seja, saberes acerca das ferramentas que utiliza na mobilização de seu objeto de trabalho. Os *saberes a ensinar* se refere aos saberes produzidos historicamente por estudiosos de uma determinada área do conhecimento, como a matemática, e de distintos campos científicos essenciais para a formação dos professores. Enquanto os *saberes para ensinar* são aqueles saberes de natureza profissional, fundamentados nas Ciências da Educação. Isoladamente, *os saberes para ensinar* são as ferramentas de trabalho “filiam-se a disciplinas de formação pedagógica oriundas das ciências da educação, como a pedagogia e suas ramificações” (Pinto, Novaes, 2018, p.140).

Quando esses dois tipos de saberes são articulados, passando por processos de sistematização e objetivação, como bem esclarece Valente (2019), tem-se um novo saber, um saber reconhecido e institucionalizado, legitimado como um saber profissional. Hofstetter e Schneuwly (2017) utilizaram, a princípio, a expressão saberes da docência, considerando-os de forma diferente daqueles tratados nas pesquisas que abordam o ponto de vista da prática, os *saberes da ação*, tendo como fonte de pesquisa vivências e experiências do docente.

Na produção de um saber profissional (saber sistematizado e objetivado) as ciências da educação oferecem contribuições importantes, orientações pedagógicas mais gerais que desdobrando-se em didáticas específicas auxiliam o futuro docente a apropriar-se de um conhecimento teórico-metodológico, de um saber centrado numa determinada disciplina. Em virtude disso, tratamos aqui dos *saberes para ensinar aritmética*, ou seja, dos saberes profissionais que, uma vez objetivados, são formalizados em cursos de formação, de alguma

maneira materializados nos documentos normativos, programas de ensino, manuais pedagógicos.

A partir desses aportes, observamos um diferencial entre os termos saberes *a ensinar* e saberes *para ensinar* uma certa disciplina, em nosso caso, a aritmética *para ensinar*. Não se trata de um jogo de palavras, mas sim, de um desdobramento de significado fundamental no estudo historiográfico.

Com isso, instala-se um novo campo de investigações que remete ao estudo, em perspectiva histórica, dos processos de elaboração de cada uma dessas matemáticas, bem como a investigação das dinâmicas de articulação entre a matemática a ensinar e a matemática para ensinar (Valente, 2019, p. 19).

Assim, estamos entendendo a *aritmética para ensinar*, caracterizada por saberes advindos de disciplinas filiadas às ciências da educação que, amalgamados à aritmética *a ensinar*, aos saberes que darão sustentação ao saber a ser ensinado, permitirão dar mais sentido aos objetos de ensino, vinculando-os às finalidades da educação de seu tempo. Enfim, a aritmética *para ensinar* se configura como um quadro de saberes, elaborado no âmbito profissional da docência, e mobilizado a partir de uma estrutura teórica representando, portanto, uma *expertise para ensinar* aritmética num determinado período histórico.

A respeito da condução da investigação no âmbito da cultura escolar³, Julia (2001, p. 10) indica que "[...] esta cultura escolar não pode ser estudada sem a análise das relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período de sua história, com o conjunto das culturas que lhes são contemporâneas". Com tal recomendação, é possível compreender que as práticas escolares são inovadas de acordo com as modificações do público-alvo e das necessidades socioculturais que impõem a alteração dos conteúdos a serem ensinados. Logo, cada novo público, provindo de culturas diversas, influência nos contextos escolares e, por conseguinte, é sugestionado por eles.

A respeito das fontes históricas, constituídas pelo historiador de educação matemática, que toma como principais fontes os livros didáticos, Choppin (2004, p. 554) esclarece que:

A concepção de um livro didático inscreve-se em um ambiente pedagógico específico e em um contexto regulador que, juntamente com o desenvolvimento dos sistemas nacionais ou regionais, é, na maioria das vezes, característico das produções escolares (edições estatais, procedimentos de aprovação prévia, liberdade de produção, etc.). Sua elaboração (documentação, escrita, paginação, etc.), realização material (composição, impressão, encadernação, etc.), comercialização e distribuição supõem formas de financiamento vultuosos, quer sejam públicas

³ Julia (2001, p. 10), concebe cultura escolar “como um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização)”.

ou privadas, e o recurso a técnicas e equipes de trabalho cada vez mais especializadas, portanto, cada vez mais numerosas.

Entretanto, o livro didático, ao fazer parte da cultura escolar, é estruturado, veiculado e empregado com alguma intencionalidade, visto que faz parte de uma cultura social mais ampla. Nesta pesquisa não se analisam, propriamente, os livros didáticos, considerando que o manual pedagógico selecionado para análise da *aritmética para ensinar* foi destinado tanto para professores primários em formação (normalistas) como para professores já em exercício profissional.

Para analisar a *aritmética para ensinar*, concebida pelo educador americano Edward Lee Thorndike, escolhemos “A nova metodologia da Aritmética”, um dos manuais de sua autoria que teve expressiva circulação no Brasil, principalmente em cursos de formação de professores para o ensino primário.

2 A NOVA METODOLOGIA DA ARITMÉTICA DE EDWARD LEE THORNDIKE

Edward Thorndike nasceu em Williamsburg, Massachusetts, no dia 31 de agosto de 1874 e faleceu em 09 de agosto de 1949. À luz da pesquisa de Santos (2006), ele teve seu primeiro contato com a Psicologia quando estava na Wesleyan University (1893 – 1894), porém o seu interesse pela Psicologia surgiu somente depois da leitura do livro de William James, intitulado *Princípios da Psicologia* (1891).

Figura 1 – Foto de Edward Lee Thorndike



Fonte: Sciencephotolibrary⁴

Thorndike terminou sua graduação em 1895, na Wesleyan University, e imediatamente seguiu no mestrado em Harvard, concluindo-o em 1897. No ano seguinte, sob orientação do professor James McKeen Cattell, obteve o título de doutor na Columbia University.

⁴ Disponível em: <https://www.sciencephoto.com/media/228951/view/edward-thorndike-american-psychologist>. Acesso em: jul. de 2020

Como relata Santos (2006), Thorndike aceitou trabalhar como professor de Educação no College for Women of Western Reserve University, em 1898, e, durante o verão daquele ano, estudou teorias e fatos acerca de educação e ensino. No ano seguinte (1899), iniciou o trabalho no Teachers College, que durou 40 anos, no primeiro momento fora Instrutor de Psicologia Genética, mas em pouco tempo mudou de cargo. Foi Professor Adjunto de Psicologia Genética, em 1901, no ano seguinte foi Professor Adjunto de Psicologia Educacional, e de 1904 a 1923 foi Professor de Psicologia Educacional. Santos (2006, p. 28), aduz ainda que:

No ambiente do Teachers College, fez pesquisas sobre herança mental, diferença individual, diferença de sexos, memória, trabalho, fadiga, interesse, habilidades, organização do intelecto, e outros tópicos na Psicologia Educacional, porque, em cada caso, o conteúdo parecia importante para a teoria, para a prática ou para ambos.

Ainda, segundo Santos (2006), Thorndike tinha anseio e curiosidade pelas experiências de seus mentores – William James, James M. Cattell, Francis Galton – além de não aceitar a aprendizagem como algo que não pudesse ser mensurado. O meio eficaz para que a aprendizagem fosse testada seria através da experimentação, das atividades desenvolvidas e das diferenças individuais.

De acordo com o registro realizado por Rabelo (2016), Thorndike tendeu ao empirismo, baseado em experiências com crianças e jovens para abstrair resultados no campo da educação. Na sua percepção, “era preciso fazer experimentos para produzir conhecimentos sobre a natureza humana” (Warde, 2002, p. 09 *apud* Rabelo, 2016, p. 49).

Rabelo (2016) pontua também que o ensino de aritmética, nos anos 1920, foi amplamente moldado pelos estudos de Thorndike e que sua psicologia conexionista tinha bases nos conceitos de Estímulo-Resposta e Leis do Exercício⁵ e do Efeito⁶. Nessa abordagem, a linguagem é considerada extremamente importante na aprendizagem da aritmética.

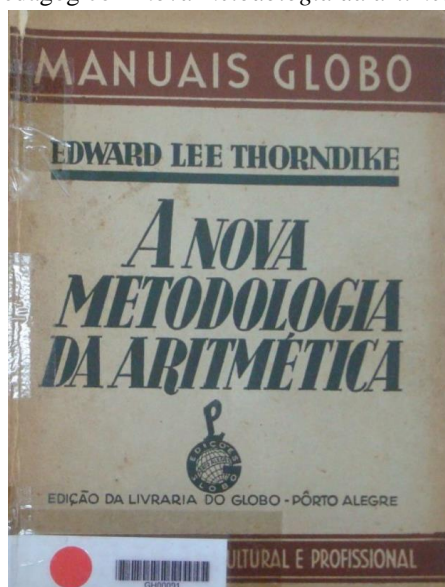
Até 1930, esclarece Santos (2006), Thorndike elaborou testes para mensuração voltados a diferentes temas, como leitura e escrita, matemática e, principalmente, relacionados à função mental. Dentre os manuais escritos por ele, fez uso de testes e medidas em *The Thorndike Arithmetics* e *The Thorndike Algebra*, e naqueles direcionados ao professor em formação, ele

⁵ “Afirma que a repetição frequente de uma ação favorece a ligação entre estímulo e resposta, entre situação e comportamento [...]. Da mesma forma se explica assim o esquecimento, quando se suprime o treinamento” (BRUNNER, 1994, p. 156 *apud* RABELO, 2016, p. 40).

⁶ “O indivíduo aprende as reacções que produzem certos efeitos e rejeita, deixando de aprender, as que acarretam outros efeitos. O indivíduo tende a repetir e aprende depressa as reacções que são acompanhadas ou seguidas por um efeito satisfactorio e tende a não repetir, logo a não aprender, as reacções que são acompanhadas ou seguidas por um desagradável estado de coisas. Tal asserção constitue a Lei do Efeito, o principio fundamental do arpendizado” (THORNDIKE; GATES, 1936, p. 105 *apud* RABELO, 2016, p. 40).

“fez a defesa do uso dos testes em relação aos conteúdos matemáticos” (Santos, 2006, p. 205). Ainda, ao contrapor a discussão sobre testes apresentada no *The new methods in arithmetic* e a organização dos conteúdos em *The Thorndike arithmetics*, podemos concluir que “o autor fez uso dos passos do teste do tipo escala no momento de graduar as atividades associadas a conteúdos relacionados à operação de adição” (Santos, 2006, p. 207).

Figura 2 – Capa do manual pedagógico *A nova metodologia da aritmética*, de Edward Lee Thorndike

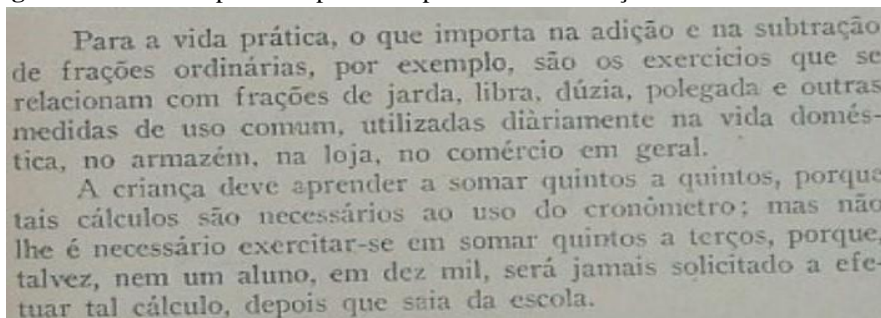


Fonte: Thorndike (1936)

O manual pedagógico de Thorndike, *A nova metodologia da aritmética*, foi editado em 1936 pela Livraria do Globo, com tradução da professora Anadyr Coelho. Foi dividido em treze capítulos, voltaremos nossa análise para os sete primeiros capítulos, pois, verificamos serem esses os que apresentam dados que possam contribuir para nossa pesquisa.

Thorndike (1936, p. 09) começa o primeiro capítulo afirmando que “os métodos ensinavam a aritmética pela própria aritmética, sem consideração às necessidades da vida”. Essa afirmação indica que considerava importante o professor trazer para a sala de aula o cotidiano dos alunos, ou seja, deveria haver a contextualização do conteúdo de aritmética a ser ensinado com situações reais que poderiam ser vivenciadas pelos discentes, como vemos na Figura 3.

Figura 3 – Um exemplo da importância para contextualização no ensino de aritmética



Para a vida prática, o que importa na adição e na subtração de frações ordinárias, por exemplo, são os exercícios que se relacionam com frações de jarda, libra, dúzia, polegada e outras medidas de uso comum, utilizadas diariamente na vida doméstica, no armazém, na loja, no comércio em geral.

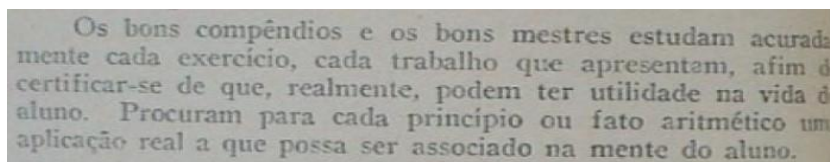
A criança deve aprender a somar quintos a quintos, porque tais cálculos são necessários ao uso do cronômetro; mas não lhe é necessário exercitar-se em somar quintos a terços, porque, talvez, nem um aluno, em dez mil, será jamais solicitado a efetuar tal cálculo, depois que saia da escola.

Fonte: Thorndike (1936, p. 11)

Justifica-se, apontando que o ensino de aritmética deve ocorrer de forma contextualizada, pois assim é mais prático e porque os alunos saberão aplicar os conceitos aritméticos aprendidos em situações vivenciadas no dia a dia, ou possam vir a vivenciar, ao que chamou de cálculo útil.

Complementa sua fundamentação para o “cálculo útil”, dando alguns exemplos, como em situações comerciais, de compra e venda de diversos produtos.

Figura 4 - Conclusão de Thorndike (1936), sobre a prática de um bom professor



Os bons compêndios e os bons mestres estudam acuradamente cada exercício, cada trabalho que apresentam, afim de certificar-se de que, realmente, podem ter utilidade na vida do aluno. Procuram para cada princípio ou fato aritmético uma aplicação real a que possa ser associado na mente do aluno.

Fonte: Thorndike (1936, p. 22)

Encerra este capítulo apresentando alguns temas referentes a conceitos da aritmética que poderiam, e deveriam ser ensinados por meio situações que simulam a realidade, para serem discutidos com os futuros professores primários, ou mesmo no aprimoramento da docência dos docentes em serviço. Com isso, ele reforçou a ideia que havia defendido em todo o capítulo.

No segundo capítulo, intitulado de “O interesse”, Thorndike (1936) chama a atenção para algumas abordagens didáticas, que, quando utilizadas no ensino da aritmética, poderiam levar o aluno a perder o interesse pela disciplina, mesmo ela sendo muito presente em seus afazeres diários. Defende a aritmética como sendo um dos melhores jogos mentais, que, se bem conduzido pelos professores, poderia motivar os alunos a resolver problemas e, em especial, obter os melhores resultados (Figura 5).

Figura 5 – A aritmética ensinada de forma motivacional

A menos que seja muito mal ensinada, a aritmética constitui um dos melhores jogos intelectuais que a escola elementar pode oferecer aos alunos; é um trabalho bem definido, em que o aluno pode saber claramente o que tem de fazer, quanto fez e como realizou a sua tarefa. Os novos métodos aumentam a força do apêlo de que falamos acima, tornando a aritmética um jogo de maiores atractivos para os jovens cérebros e mais poderoso o estímulo do interesse em obter resultados e dominar dificuldades. Em primeiro lugar, tratam de libertar o estudo da aritmética de dificuldades inaplicáveis e de evitar esforços inúteis.

Fonte: Thorndike (1936, p. 25)

Segundo o autor, os motivos que poderiam causar o desinteresse dos alunos na aprendizagem da aritmética estão relacionados à linguagem matemática, ou até mesmo à textual, utilizada pelo professor, e à adequação das atividades à idade dos aprendizes. Isso tornaria os conteúdos difíceis de serem compreendidos e conseqüentemente os alunos ficariam desmotivados. A aritmética deixaria de ser um jogo mental, não despertaria a curiosidade deles, tampouco os alunos se esforçariam para resolver os problemas, para encontrar a melhor solução, visto não compreenderem o que estaria sendo ensinado. Daí a importância do professor ao longo de todo o processo de ensinar essa disciplina.

Figura 6 – Postura do professor que ensina aritmética

Os novos métodos exigem que os compêndios e os professores, no mínimo:
Levem em conta a vida da criança e as suas atividades, quer na escola, quer fora dela, e procuram utilizá-las, quando de real proveito.
Procurem, sendo possível, problemas vitais e atraentes para iniciação em cada novo processo.
Apliquem cada processo a assuntos dos quais se possa, razoavelmente, esperar que a criança, no momento atual ou pouco mais tarde, tenha de aplicar, visto que tais aplicações são tão instrutivas, quanto as remotas e artificiais.
Usem jogos, competições, e outros recursos semelhantes, como meio de motivação e de treinamento, visto serem tão instrutivos quanto o mero exercício pelo próprio exercício.
Associe aos trabalhos de aritmética humorismo, sociabilidade, variedade, e ação, sempre que for possível sem prejuízo da ordem, do sistema e da boa execução da tarefa.

Fonte: Thorndike (1936, p. 41)

Além da contextualização no ensino de aritmética, Thorndike (1936) indicava a utilização de jogos e materiais manipuláveis, para serem incluídos no planejamento e na vivência das aulas, já que essas ferramentas didáticas têm o potencial de impulsionar a motivação dos alunos, o desejo para aprender, ao treinar os conteúdos ensinados.

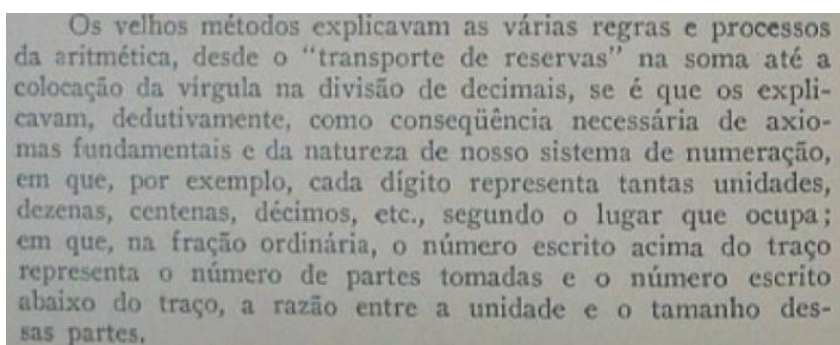
Neste capítulo podemos perceber que o autor também é adepto da utilização do método intuitivo como um dos recursos metodológicos para o ensino da aritmética. Isso fica evidente em alguns exemplos de atividades, quando é sugerido ao professor levar os alunos a observarem

objetos, ou suas imagens, para assim, desenvolverem os cálculos necessários para resolução do problema que lhes foi proposto.

Assim como no primeiro capítulo, o segundo finaliza com alguns temas para serem discutidos pelos futuros professores de aritmética. O autor chama a atenção para atividades que não se enquadram às suas orientações e propõe reescrevê-las, adequando-as às suas prescrições. Também orienta que as mesmas tenham alguma relação com os contextos do cotidiano dos alunos, se possível associadas a alguma atividade dinâmica ou jogo. Isso poderia despertar o interesse dos discentes, tornando a aprendizagem mais prazerosa e prática.

No terceiro capítulo, o autor trata da abordagem teórica dos conteúdos de aritmética que são ensinados aos alunos. Exemplifica com o raciocínio dedutivo – método antigo –, utilizado pelos professores, o qual resulta em poucos ganhos na aprendizagem dos alunos (Figura 7).

Figura 7 – Utilização do raciocínio dedutivo no ensino da aritmética primária



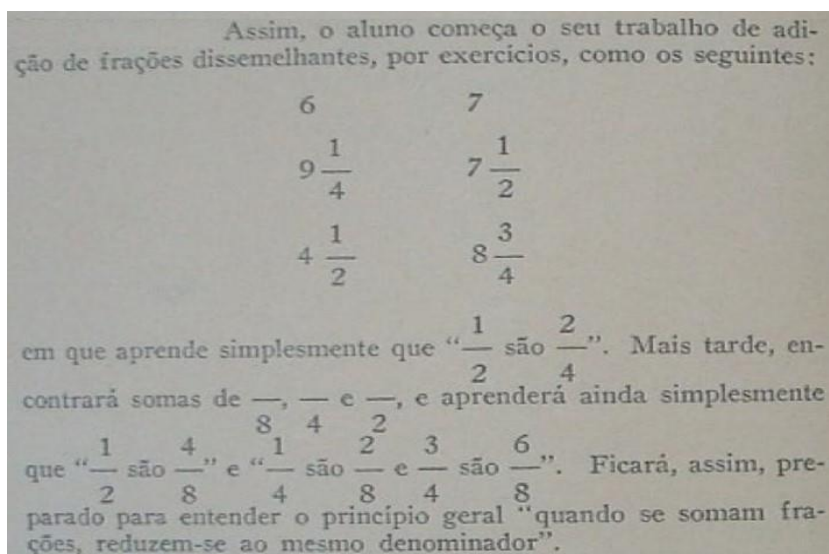
Os velhos métodos explicavam as várias regras e processos da aritmética, desde o “transporte de reservas” na soma até a colocação da vírgula na divisão de decimais, se é que os explicavam, dedutivamente, como consequência necessária de axiomas fundamentais e da natureza de nosso sistema de numeração, em que, por exemplo, cada dígito representa tantas unidades, dezenas, centenas, décimos, etc., segundo o lugar que ocupa; em que, na fração ordinária, o número escrito acima do traço representa o número de partes tomadas e o número escrito abaixo do traço, a razão entre a unidade e o tamanho dessas partes.

Fonte: Thorndike (1936, p. 52)

Segundo o autor, com base na experiência de diversos professores, foi verificado que, quando o ensino se vale de lições dedutivas, o aprendizado deixa muito a desejar, mesmo se o docente desenvolver extensas explicações conceituais, utilizando grande parte da carga horária para tal.

Em contrapartida, ele defende os novos métodos de ensino, pontuando que não objetivavam o ensino de conceitos aritméticos em nível acadêmico, mas sim, os tornavam compreensíveis aos alunos e possíveis de serem identificados em seus cotidianos. Enfatiza o autor os “porquês” que poderiam surgir no decorrer das aulas, portanto, cada conteúdo deveria ser trabalhado de forma gradativa, para que os alunos conseguissem relacionar o conteúdo novo com o anteriormente ensinado, como podemos visualizar na Figura 8.

Figura 8 – Ensino gradativo dos conceitos de aritmética

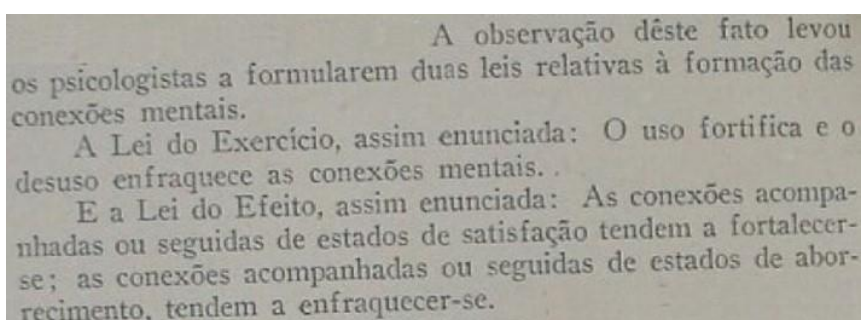


Fonte: Thorndike (1936, p. 64)

Sendo assim, o professor deveria trabalhar, inicialmente, os conceitos mais fáceis do conteúdo a ser ensinado, e ir ampliando para os mais difíceis. E à medida que os assimilassem, outros mais gerais seriam introduzidos, aprofundando um pouco mais. Em síntese, o autor recomenda que o professor parta de conhecimentos mais simples para um conhecimento mais geral, podendo dar uma explicação mais completa do conteúdo.

No quarto capítulo, o autor fala a respeito de métodos de ensino de aritmética, assentados em repetição. Para ele, isso pode ocasionar um efeito desastroso no ensino, pois, ao torná-lo massacrante, leva o aluno a desinteressar-se pelo conteúdo, ou até mesmo, desenvolver uma repulsa pela disciplina.

Figura 9 – Formação das conexões mentais



Fonte: Thorndike (1936, p. 78)

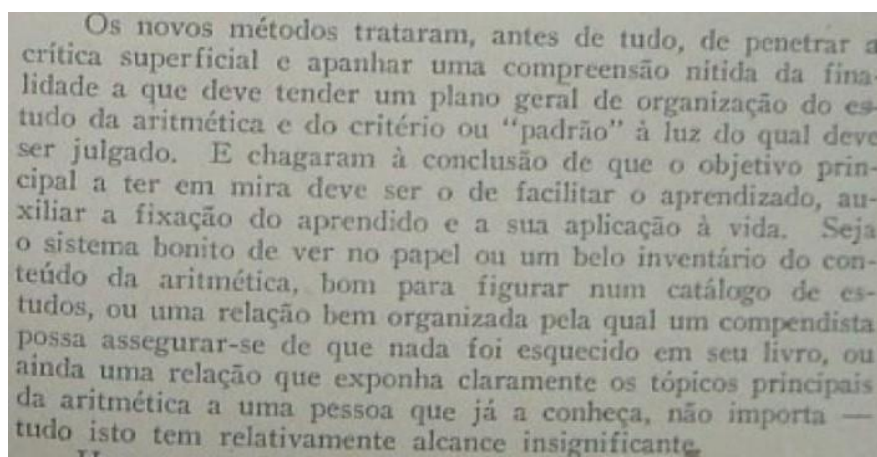
O "fato" a que o autor se refere na Figura 9, é o interesse em apreender algo, especificamente os conteúdos da aritmética. Segundo ele, esse desejo precisa ser cultivado no

alunado, o que não ocorre quando se exige o desenvolvimento de diversas atividades mecânicas e repetitivas.

A segunda lei, a Lei do Efeito, apresentada por Thorndike (1936), indica que a aprendizagem é diretamente proporcional ao interesse e à motivação de aprender. Motivar os alunos durante o processo de ensino seria o caminho para abreviar o percurso para eles atingirem a aprendizagem dos respectivos conteúdos. Ao despertar o desejo de aprender dos alunos, o professor procura torná-los sujeitos ativos de seu processo de aprendizagem.

No capítulo cinco, Thorndike (1936) fala sobre as mudanças que seriam necessárias para organizar os conteúdos de aritmética, ensinados às turmas primárias, pois o programa lhe parecia demasiadamente complexo para os estudos iniciais das crianças.

Figura 10 – Finalidades da organização do currículo de aritmética para as escolas primárias



Fonte: Thorndike (1936, p. 109)

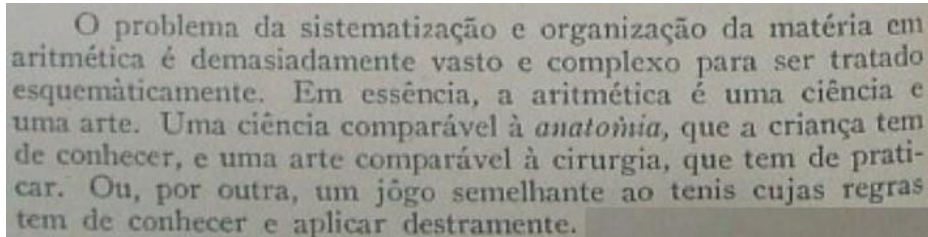
Segundo o autor, a organização dos conteúdos a serem ensinados não deveria focar no quantitativo máximo que o professor poderia, ou deveria trabalhar em suas aulas de aritmética, mas sim, no que realmente deveria ser ensinado para os alunos para que eles pudessem ter o máximo de aprendizado, sempre correlacionando os conteúdos com suas vivências cotidianas.

Neste capítulo, Thorndike deixa claro que não se trata de diminuir os conteúdos, ou excluir vários deles, mas sim, de readequá-los para realidade dos alunos. Ele chama a atenção para o fato de alguns conteúdos que se tentam ensinar nas primeiras séries, muitas vezes são “reensinados” em séries posteriores.

Thorndike (1936, p. 126) afirma que “a ordem dos tópicos pode ser alterada de acordo com as necessidades da vida”. Então, o professor primário, tendo conhecimento de toda organização curricular da aritmética, pode adequar os conteúdos, de acordo com a fase de desenvolvimento dos alunos obtendo, dessa maneira, melhores resultados. O conteúdo, em

consonância com a capacidade cognitiva da criança, facilitaria sua compreensão. Assuntos mais difíceis podem ser deixados para séries posteriores, quando a criança estiver mais apta para apreendê-los.

Figura 11 – A aritmética como ciência e como arte



O problema da sistematização e organização da matéria em aritmética é demasiadamente vasto e complexo para ser tratado esquematicamente. Em essência, a aritmética é uma ciência e uma arte. Uma ciência comparável à *anatomia*, que a criança tem de conhecer, e uma arte comparável à *cirurgia*, que tem de praticar. Ou, por outra, um jogo semelhante ao tenis cujas regras tem de conhecer e aplicar destramente.

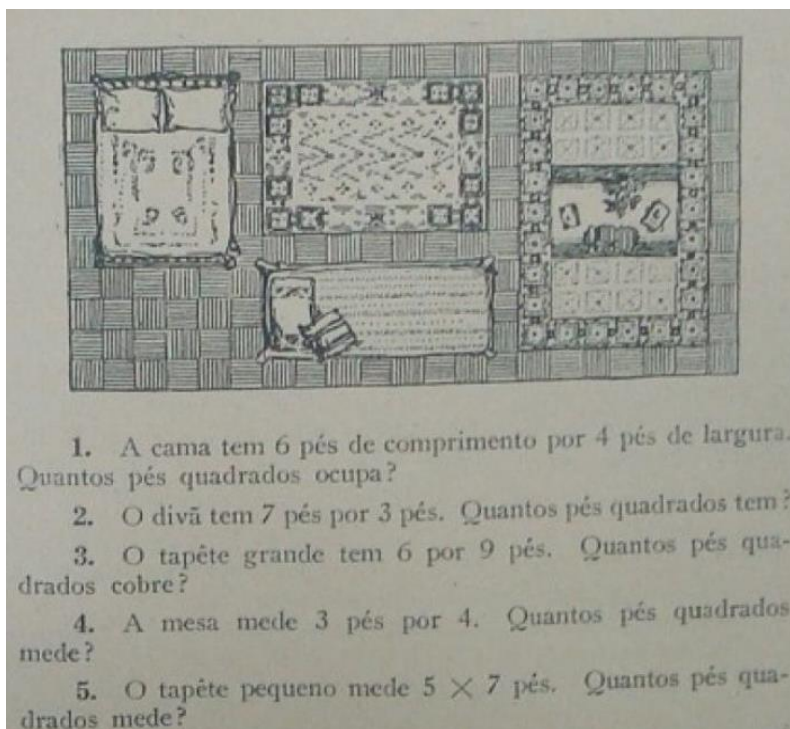
Fonte: Thorndike (1936, p. 128)

Segundo o autor, a aritmética é ao mesmo tempo uma ciência e uma arte. Uma ciência que precisa ser apresentada para a criança, uma ciência que ela precisa conhecer. E uma arte, que ela precisa praticar. Em assim sendo, a criança deve saber os conteúdos, os conceitos, para colocá-los em prática ao solucionar diversos problemas. Desse modo, ela estará apta para elucidar questões do cotidiano, como por exemplo, realizar transações comerciais.

Thorndike também aconselha que os conteúdos sejam organizados de tal forma que possam ser encarados pelos alunos como um jogo mental, que os desafiem. Dominado um conteúdo, pode ser oferecido um mais complicado e, assim, sucessivamente. Sendo assim, os alunos se sentem motivados e desejam querer aprender mais e mais. Seria como a dinâmica utilizada em diversos jogos, inclusive os viciantes.

No capítulo seis, para além da organização dos conteúdos, o autor aborda a importância de a aprendizagem ter um significado para o aluno. Muito embora o ensino se assente na teoria, não se pode esquecer da prática, para que o aluno perceba porque aprende aquela disciplina, para que servem (ou servirão) para ele, certos conceitos de aritmética. A Figura 12 mostra um exemplo de uma atividade embasada na vivência da criança, inclusive, ilustrada com uma planta do quarto.

Figura 12- Exemplo de atividade com a significação dos conteúdos de aritmética



Fonte: Thorndike (1936, p. 141)

O autor reitera que, ao mostrar a planta de um quarto, o qual contém uma cama, dois tapetes, uma mesa e um divã e ao enunciar as questões, ele aproxima o problema do cotidiano do aluno e isso desperta o desejo de ele querer solucionar as questões, já que ele percebe que os conteúdos que ele está estudando têm significado, ou melhor, servem para sua vida.

No capítulo seguinte, o sétimo, Thorndike (1936) foca seu discurso na resolução de problemas. Recomenda que os futuros professores primários elaborem problemas com situações que possam ser vivenciadas pelos alunos; que tenham significado para eles; que se adequem ao nível de seu conhecimento; que aos poucos, os problemas apresentados aos alunos sejam mais complexos. Enfim que os alunos se sintam motivados para resolver os problemas propostos, pois eles veem ali questões com as quais podem (ou poderão) lidar na sua vida diária. Ou seja, que eles compreendam que a aritmética faz parte da vida.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância dos manuais pedagógicos para a profissionalização do professor procurou-se, neste estudo, mostrar como a obra didática de Edward Lee Thorndike, “A nova metodologia da Aritmética”, contribuiu com novos saberes para o professor ensinar na escola primária.

Destacando orientações para conduzir o ensino da aritmética escolar, no que se refere aos métodos, processos, formas e modos de planejar, conduzir e avaliar o ensino, saberes de uma Didática Geral, o autor indicou conhecimentos mais especializados, resultantes do diálogo entre a ciência de referência (Matemática) e as ciências da educação, especialmente no que diz respeito às contribuições advindas da Psicologia da Educação.

Desta forma, compreende-se o quanto as orientações oriundas do manual analisado, estava comprometida com os avanços das ciências da educação, especialmente no desempenho da Psicologia Experimental, na constituição dos saberes profissionais de futuros professores do ensino primário, nas escolas normais durante a vaga pedagógica denominada Escola Nova.

Assim, a aritmética *para ensinar*, constituída no manual pedagógico *A nova metodologia da aritmética*, de Edward Lee Thorndike, destinado à formação de professores primários e utilizados nas escolas normais do período da vaga pedagógica Escola Nova, mostra em sua essência, saberes de caráter profissional da docência, sistematizados e objetivados para ensinar aritmética na escola primária.

REFERÊNCIAS

- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre: Pannonica, n 2, p.177 - 229.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. Congresso do ISHEE, 22, 2000, Alcalá, Espanha, Anais [...]; *Revista Pedagogia Histórica*, v.38, n.1, p.21-49, 2002. *Educação e pesquisa*, tradução de Maria Adriana C. Cappello. FEUSP, São Paulo, v.30, n.3, p.549 – 566.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (pp. 113-172, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Hofstetter, R., & Valente, W. R. (2017). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores*. 1 ed. São Paulo: Editora da Física.
- Julia, D. (2001) A cultura escolar como objeto histórico. Tradução: Gizele de Souza. *Revista Brasileira de História da Educação*, Campinas, SP: Autores Associados, n. 1., p. 9-44.
- Pinto, N. B. (2014). História das disciplinas escolares: reflexão sobre aspectos teórico-metodológicos de uma prática historiográfica. *Revista Diálogo Educação*, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 125-142. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160823/dialogo-12619.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pinto, N. B. (2020). Didática, didática especial e profissionalização: impactos da especialização na constituição de saberes para ensinar matemática. VALENTE, W. R. (Org.). *Ciências da*

Educação, campos disciplinares e profissionalização: saberes em debate para a formação de professores. 1.^a ed. São Paulo: Livraria da Física.

Rabelo, R. S. (2016). Destinos e trajetos: Edward Lee Thorndike e John Dewey na formação matemática do professor primário no Brasil (1920-1960). Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Santos, I. B. (2006). Edward Lee Thorndike e a conformação de um novo padrão pedagógico para o ensino de matemática (Estados Unidos, primeiras décadas do século XX). Tese (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Thorndike, E. L. (1936). *A nova metodologia da aritmética*. Tradução de Anadyr Coelho. Porto Alegre: Livraria do Globo. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134890>.

Valente, W. R. (2019). Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas. *Revista História da Educação (on-line)*, v. 23, p. 1-12. e77747. UFRGS. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/77747/pdf>.

Viñao, A. (2018). História das disciplinas escolares. Tradução: Marina Fernandes Braga. *Revista Brasileira de História da Educação*, n. 18, p. 173 – 215, set./dez. 2008, p. 173 – 215. Recuperado de <http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/93>.



ISBN: 978-980-7839-02-0



O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO TÉCNICO EM PORTUGAL

THE MOVEMENT OF MODERN MATHEMATICS IN TECHNICAL EDUCATION IN PORTUGAL

Alexandra Rodrigues¹

Instituto de Gouveia – Escola Profissional

RESUMO

A reforma da Matemática Moderna ocorre entre as décadas de 50 e 70 do século passado, um pouco por todo o mundo e está associada a uma mudança profunda dos conteúdos e a uma alteração das metodologias de ensino e da linguagem matemática escolar. Neste texto iremos analisar como se instaurou a reforma nas escolas técnicas, usando fontes documentais como jornais, revistas, legislação e outras referências que contribuem para uma visão alargada do sistema político e económico em Portugal. A reforma irá ter um papel importante na reflexão em torno deste subsistema de ensino, contribuindo para uma reformulação das práticas dos professores de matemática das escolas técnicas.

Palavras-chave: Ensino Técnico, História da Educação, Ensino da Matemática, Matemática Moderna.

ABSTRACT

The Modern Mathematics reform took place all over the world, between the 50s and 70s of the last century, and is associated with a profound change in content, teaching methodologies and in school mathematics language. In this text, we will analyse how the reform was introduced in technical schools, using documentary sources such as newspapers, magazines, legislation and other references that contribute to a broader vision of the political and economic system in Portugal. The reform will play an important role in the reflection on this teaching subsystem, contributing to a reformulation of the practices of mathematics teachers in technical schools.

Keywords: Technical Education, History of Education, Teaching of Mathematics, Modern Mathematics

¹ Doutora em Didática da Matemática, pela Universidade da Beira Interior. Investigadora Integrada no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. UIED – Portugal. R. Formosa, Lote 42 (n.º 21), 2.º Esq. 6300-837 Guarda (Portugal). alexsofiarod@gmail.com. ORCID: 0000-0001-9022-4849.

INTRODUÇÃO

Uma das preocupações pedagógicas que encontramos na história da educação é o ensino da Matemática. Ao longo do tempo, muitas foram as preocupações de indivíduos e/ou instituições (nacionais ou internacionais) relacionados direta ou indiretamente com a disciplina (Gonçalves, 2007). Assim, o Movimento da Matemática Moderna corresponde a um importante marco pedagógico internacional situado nas décadas de 50 e 60, do século XX. Esta ideia é defendida por Ubiratan D'Ambrosio, que refere

Lamentavelmente, tudo o que se fala da Matemática Moderna é negativo. Mas sem dúvida foi um movimento da maior importância na demolição de certos mitos então prevalentes na educação matemática. Como toda a inovação radical, sofreu as consequências do exagero, da precipitação e da improvisação. Os desacertos, muito naturais e esperados foram explorados e sensibilizados pelos "mesmistas" e a Matemática Moderna foi desprestigiada e combatida. (D'Ambrósio, 2009, p. 54).

Em Portugal, o movimento da Matemática Moderna, surge inicialmente com o um projeto de reestruturação do ensino nos Liceus. Em 1963, é nomeada a Comissão de Estudos para a Modernização do Ensino da Matemática, cujo presidente era o professor José Sebastião e Silva, à data professor catedrático na Faculdade de Ciências de Lisboa (Novaes, 2012). Uma descrição global deste movimento pode ser encontrada em Gonçalves (2007) e no que se refere a Portugal poderá aprofundar-se o contexto em Matos (2010) e Matos e Almeida (2018). Almeida, Matos, Almeida e Candeias (2020) compilaram as publicações sobre a Matemática Moderna nos jornais diários de Lisboa, entre 1955 e 1972. Uma abordagem à introdução da matemática no ensino técnico em Portugal pode ser encontrada em Novaes (2012), Rodrigues, Novaes e Matos (2016) e Gabriel (2006).

Depois da Segunda Guerra Mundial, com a expansão económica dos países, uma das tentativas de melhorar o sistema educativo em Portugal prendeu-se com a reorganização do ensino técnico, reforçando as escolas existentes e apostando na construção de escolas novas. Durante a década de 1950, várias escolas foram inauguradas e muitas dispunham de fundos suficientes para adquirir equipamentos tecnológicos de ponta adequados para fins educacionais. Na XI Reunião da Comissão Internacional para o estudo e o aperfeiçoamento do ensino da matemática, que teve lugar em 1957, em Madrid, para além de Sebastião e Silva, esteve presente o professor metodólogo Santos Heitor, da Escola Industrial Marquês de Pombal, em Lisboa, que foi um dos percursores para a introdução da Matemática Moderna no Ensino Técnico, e que recomendou a construção de modelos pedagógicos para o ensino da matemática, nas escolas

profissionais, atendendo aos recursos existentes nas mesmas (Heitor, 1957).

Neste contexto, discutem-se o âmbito e os limites da Escola Profissional, promovendo a reflexão se o ensino ministrado deveria privilegiar uma cultura geral ligada apenas à formação técnica, ou mais abrangente, para a formação do cidadão (I Congresso Nacional do Ensino Técnico, 1958).

Não esqueçamos que todos têm direito a uma vida de espírito que afaste de uma certa tendência moderna a tornarem-se homens-máquinas.
A cultura é o último baluarte onde os homens se podem abrigar, para além de todas as divergências, para a compreensão, tolerância e entendimento entre si. (Silva, M. S., 1958, sem página).

No final de 1966 realizou-se em Lisboa um Colóquio de professores do ensino técnico de todo o país, organizado pelo Ministério da Educação, cujo tema central foi a necessidade de introdução da Matemática Moderna no ensino profissional. Por forma a manter o ambiente colaborativo, surge a *Folha Informativa do 1.º Grupo*² (E. T. P), planeada como suporte para a reforma curricular que se adivinhava destinada a todos os professores que ensinavam matemática nas escolas técnicas e publicada entre 1967 e 1972. É nesta revista que encontramos os programas de Matemática Moderna em vigor nas turmas pilotos e que, simultaneamente são dadas indicações científicas e metodológicas de como ensinar alguns conteúdos de matemática.

Em termos teóricos, este texto enquadra o Movimento da Matemática Moderna na perspectiva de André Chervel (1990) que defende que o momento ideal para investigar uma disciplina escolar é quando esta é alvo de mudança pela conjectura política ou educacional. Pretende-se analisar os aspetos específicos da disciplina da matemática no ensino técnico, presente nos programas introduzidos, nos artigos publicados pelos professores das turmas piloto e pela visão pedagógica dos professores nas relações entre o antigo e o novo, enquadrada na autonomia das disciplinas escolares em relação aos saberes exteriores à escola (Chervel, 1990).

Recorrendo à distinção entre normas e práticas de Dominique Julia (2001, p. 10) que refere que a cultura escolar é um “conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos”, este texto, propõe-se refletir a importância que o Movimento da Matemática Moderna teve no ensino técnico em Portugal, com a reestruturação dos programas e novas propostas didáticas para ensinar matemática.

² Os professores do 1.º Grupo lecionavam Matemática e Física aos Cursos Industriais.

COMO ENSINAR MATEMÁTICA

A modernização da linguagem e a reestruturação dos programas no sentido da adaptação dos mesmos a uma época mais tecnológica, estão na base do discurso dos professores que apoiaram o Movimento da Matemática Moderna no ensino técnico, expressa nas palavras de Aires Biscaia, diretor da *Folha Informativa*.

Precisamos, pois, duma Matemática adequada à nossa época pois como se diz no relatório Rockefeller sobre educação, “The Pursuit of Excellence”, “estamos a movimentar-nos com uma velocidade enorme numa fase nova da longa luta do homem para controlar o meio em que vive, uma fase ao lado da qual, a revolução industrial pode parecer como uma modesta alteração dos negócios humanos”... (Biscaia, 1967a, p. 3).

Com este movimento é clarificado o papel da matemática para a formação de técnicos e a sua contribuição para a produtividade. Na *Folha Informativa n.º 7* (1967), numa transcrição de uma conferência internacional, dinamizada por Ponderoux (presidente da C.E.G.O.S), associa-se a riqueza de um país à educação secundária e universitária dos seus cidadãos, com relevância para o estudo da matemática, em particular dos novos métodos para ensinar matemática.

Com os métodos clássicos, apenas 25% dominam, antes das matemáticas especiais, as matemáticas elementares, enquanto o ensino programado e atualmente adotado nos Estados Unidos e na U.R.S.S. permite obter um rendimento de 75% a 80%. (*Folha Informativa n.º 7*, 1967, p. 4).

No mesmo enquadramento didático, Marques Figueiredo da Escola Industrial e Comercial de Almada faz considerações a respeito da construção do conhecimento no Ensino Secundário, defendendo para o ensino profissional um ensino laboratorial e eminentemente prático, distinto da abordagem dos liceus

No ensino secundário abusa-se do papel e lápis. Aqui, ao nosso nível, é contraproducente analisar o evidente. É preferível que a verdade seja, como parece ser, um infundável desfazer de erros e ilusões. Tanto mais que o abstrato absoluto é inacessível, e o homem não pode libertar-se de um passado e de um presente repleto de experiências. (Figueiredo, 1967, p. 3).

Este movimento é acompanhado com interesse por um grande grupo de professores de Matemática nas escolas industriais e comerciais, de todo o país, ao ponto de não ser possível a todos a frequência do 2.º colóquio sobre o ensino da matemática, realizado em outubro de 1967, tendo este sido restrito a professores efetivos. Na publicitação do mesmo, podemos ler no editorial da *Folha Informativa, n.º 8*.

Quer-nos parecer que, sob o ponto de vista da “exploração analógica” acima referida, a conceitualização da Matemática Moderna pode prestar grandes serviços ao ensino, sob algumas condições. Permita-se-nos que as apresentemos como restritivas, agora que, sob as grandes vantagens do estudo da Matemática Moderna não pode haver dúvidas. (Heitor, 1967a, p. 5).

Uma das defensoras do movimento, Maria de L. dos Santos Costa, professora de

Português e Francês, publica em agosto de 1968, no *Diário de Lisboa*, um artigo de opinião onde descreve o entusiasmo das alunas (de um curso de formação feminina) que foram selecionadas para integrar a turma piloto da experiência, na escola industrial onde trabalha. Esta docente relaciona positivamente a aprendizagem da Matemática Moderna com o desempenho noutras disciplinas.

Porém, esta posição não era consensual, no seio dos docentes das escolas técnicas, de facto num artigo reflexivo sobre o 2.º Colóquio de valorização de professores de matemática do ensino técnico, fica claro a existência de dúvidas sobre a abordagem a seguir.

Teve este colóquio o mérito de possibilitar a confrontação de pontos de vista diversos sobre o novo rumo a tomar. Assim foi que várias correntes se esboçaram e inúmeras dúvidas foram apresentadas, todas irmanadas no anseio comum de conseguir uma solução válida para os problemas do ensino das matemáticas elementares. E se é verdade que de maneira geral todas as correntes representadas engrossaram o caudal favorável a uma renovação do ensino da Matemática também é verdade que nem todas as nossas dúvidas ficaram esclarecidas. (Pereira, 1967, p. 4).

Em outubro de 1968, Luís Albuquerque, professor universitário de matemática e engenharia geográfica, no *Diário de Lisboa*, publica o artigo Reflexões sobre o ensino da matemática “Moderna”, no qual adota uma posição distinta da recorrente na imprensa de Lisboa, em relação à experiência da Matemática Moderna. Apontando à mesma algumas fragilidades, no que concerne ao ensino secundário (liceal e técnico), Entre as suas preocupações encontra-se o enviesamento da amostra na escolha dos alunos para a frequência das turmas pilotos (entre os melhores) e na diminuição dos alunos por turma (Almeida, Matos, Almeida e Candeias, 2020).

Em 1972, na 64ª edição da *Folha Informativa*, Aires Biscaia dá voz a um colega anónimo, através da publicação de uma carta que este endereçou ao editor da revista. Nesta carta estão patentes as preocupações do professor sobre as novas metodologias de ensino e o papel da Matemática Moderna na futura vida profissional dos alunos, defendendo que os deixa impreparados para as aplicações.

Parece-me, salvo melhor opinião, que se deveriam definir, em primeiro lugar, os objetivos do nosso ensino técnico (mas continuará a sê-lo?) e, em função disso, estruturar os programas das diferentes disciplinas para que não surjam, como agora, desconcertantes e prejudiciais desarticulações. (Anónimo, 1972, p. 9).

Esta reforma da matemática, suscitou uma onda de opiniões de pais, encarregados de educação, professores e da comunidade a nível internacional. Desta forma, muitas foram as revistas internacionais que procuraram auscultar a opinião pública sobre os programas de matemática adotados nos seus países, duvidando-se da sua aplicabilidade

em termos de conteúdos (ensina-se o conceito de grupo e espaços vetoriais a um torneiro ao invés de geometria clássica), as fragilidades na aquisição de cálculo mental (privilegia-se o algoritmos ao invés do resultado) e a excessiva abstração da matemática (Biscaia, 1971).

Tal como noutros subsistemas de ensino, o Movimento da Matemática Moderna em Portugal também teve lugar no ensino técnico. Destaca-se o espírito colaborativo e democrático entre os docentes, que se escrevam através da *Folha Informativa*, partilhando conhecimentos, dúvidas, recursos e experiências. A introdução da Matemática Moderna nas escolas técnicas vai obrigar a uma recomposição da cultura escolar, alterando as normas num contexto de generalização e abstração da matemática e as práticas, com novos métodos de ensino (Rodrigues, Novaes & Matos, 2016).

As escolas técnicas não perduram na estrutura do sistema de ensino Português, de facto a democratização do ensino que teve lugar com a revolução do 25 de abril de 1974, levou à uniformização curricular do ensino secundário, levando à extinção das escolas técnicas (Rodrigues, 2015).

OS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO TÉCNICO

Santos Heitor, professor metodólogo na Escola Industrial Marquês de Pombal em Lisboa; Aires Biscaia, Diretor da Escola Comercial e Industrial de Sintra-Cacém; Francelino Gomes, professor na Escola Comercial e Industrial de Vila Franca de Xira; Jorge Monteiro, professor na Escola Industrial Fonseca Benevides em Lisboa e Vítor Pereira, professor na Escola Comercial e Industrial de Sintra-Cacém (*Folha Informativa*, n.º 16, 1968a), integraram a Comissão de estudos de reorganização do ensino de Matemática nos cursos de formação industrial, criada em 1968 para monitorizar e coordenar os trabalhos da reforma. A pedido da Comissão foram publicados em diferentes edições da *Folha Informativa* os programas para os três anos do Ensino Industrial e para o Ensino Comercial, que foram sofrendo algumas alterações após a sua experimentação nas turmas piloto.

O primeiro esboço do programa, chamado pela Comissão de Programa de Ensaio e elaborado tendo em vista as necessidades dos cursos de Serralheiros e Eletricistas³. integrava as seguintes rubricas: rudimentos sobre conjuntos, números relativos, conceitos

³ A Comissão reconhece que o programa apresentado é diferente do proposto para o Curso de Formação Feminina e outros, referindo que estes seriam publicados em edições posteriores da *Folha Informativa*, o que não se verifica.

básicos sobre vetores, razões e proporções – teorema de Thales, as três razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente – O Teorema de Pitágoras, conceitos de relação e aplicação – a noção de função, proporcionalidade direta e inversa, monómios e polinómios algébricos, equações e inequações do 1.º grau a uma incógnita, revisão das noções de reta e plano – aplicação de um plano sobre si próprio – transformações de figuras geométricas, traçados geométricos, conceito de grupo e revisão de noções sobre circunferências e ângulos planos. A Comissão reconhece que face à limitação do tempo, terá que ser feita uma seleção das rubricas a tratar e aguarda pelo 2.º Colóquio para que se gere uma discussão mais alargada sobre as rubricas propostas (Heitor, 1967b).

Procura o programa, hoje esboçado, identificar as necessidades imediatas e futuras do ensino da matemática dirigida para o “profissional”, dentro duma integração nas correntes da Matemática Moderna. O Colóquio tratará desta didática combinada, pressupondo os conhecimentos elementares de teoria matemática que só serão invocados na medida necessária para ilustrar essa didática; queremos dizer, sem desenvolvimento sistemático. (Heitor, 1967b, p. 1)

Após o Curso foi enviado documento (elaborado pelos professores orientadores) à Inspeção do Ensino Técnico, com algumas recomendações Gerais a aplicar no ensino da Matemática Moderna, recomendando que na fase de arranque fosse reduzido o número de turmas piloto, nas proximidades de Lisboa, Porto e Coimbra, por forma a controlar os resultados. Uma das principais recomendações prendia-se com a importância da articulação da disciplina de Matemática com outras disciplinas (Biscaia, 1967b).

Atendendo às necessidades de uma formação profissional moderna, deverá a Matemática articular-se com as outras disciplinas do Curso, devendo essa articulação efetuar-se nos dois sentidos, pois que as disciplinas científicas e tecnológicas podem, ao articular-se com a Matemática, prover inúmeros elementos que facilitem a estruturação intelectual dos alunos. (Biscaia, 1967b, p. 1)

A experiência foi sendo acompanhada por cursos de valorização de professores e na *Folha Informativa* foram partilhados diversos testes de avaliação, pelos docentes titulares das turmas piloto da experiência.

Em 1970 e 1971 é publicada uma versão revista do programa de 1968, com os conteúdos detalhados para cada rubrica, mas sem qualquer indicação metodológica. No programa destinado ao 1.º ano podemos ler uma breve introdução com recomendações.

Introdução: Recomenda-se que na exemplificação dos assuntos deste programa sejam sistematicamente utilizados conhecimentos adquiridos no ciclo de estudos anterior, nomeadamente, m.d.c., m.m.c., operações com números racionais, etc. (Comissão, 1970, p. 12).

No primeiro ano, o novo programa tinha dois focos. O primeiro era o estudo das relações e aplicações e o segundo o estudo de Z , o conjunto dos inteiros e das suas operações associadas a operações sobre conjuntos. No segundo ano estendia-se o estudo

ao conjunto dos números racionais, cálculo algébrico e resolução de equações, vetores, isometrias e trigonometria. Finalmente no último ano estendia-se o estudo ao conjunto dos números reais e aprofundavam-se conteúdos dos anos anteriores. As rubricas do programa de matemática para o ensino industrial, encontra-se na tabela seguinte.

Tabela 1 – Programas de Matemática no Ensino Industrial.

| Ensino Industrial | | |
|--|---|---|
| 1.º ano Folha Informativa, n.º 41, 1970 | 2.º ano Folha Informativa, n.º 55, 1971 | 3.º ano Folha Informativa, n.º 45, 1970 |
| <p>Rudimentos da teoria dos conjuntos. Operações com conjuntos. Relações. Aplicações. Translações no plano. Uma graduação na reta: O conjunto Z. Operações em Z.</p> | <p>O conjunto Q. Transformação de expressões algébricas muito simples, envolvendo operações como monómios ou polinómios inteiros. Composição de aplicações, ... Equações do 1.º grau. Equações incompletas do 2.º grau. Breve referência ao conjunto dos números reais. Sistemas de duas equações numéricas do 1.º grau e duas incógnitas (casos simples obtidos a partir de problemas). Problemas muito simples suscetíveis de resolução através das equações e sistemas de equações estudados. Noções complementares sobre vetores. Rotações. Simetrias: breves noções e verificação de algumas propriedades que se conservam nestas transformações. Homotetias. Noções elementares trigonometria.</p> | <p>Revisão e ampliação do estudo das aplicações. Revisão e ampliação do estudo da resolução algébrica equações e sistemas de equações do 1.º grau, principalmente sob forma literal. Valores exatos e valores aproximados. Revisão e ampliação do estudo da trigonometria Revisão e ampliação do estudo vetores. Generalização do conceito de potência de um número aos casos de expoente negativo e nulo e suas operações. A ordenação do conjunto N por meio da relação “menor que”. O conjunto dos números reais a reunião do conjunto dos números racionais estudados e dos números irracionais a estudar agora.</p> |

Fonte: Folhas Informativas, n.º 41 (p. 11-16), n.º 45 (p. 15-17) e n.º 55 (p. 17 -20)

Uma das conclusões da experiência prende-se com a extensão dos programas, especialmente do programa do 2.º ano. No relato de uma reunião de professores encarregados da regência de turmas piloto de matemática 2.º ano, publicado na *Folha Informativa n.º 46*, podemos ler que “Quanto à extensão foi geralmente aceite que o programa de ensaio é demasiadamente longo e impossível de tratar, com o devido

cuidado, mesmo em turmas reduzidas como são as turmas piloto.” (Gomes, 1970, p. 9).

Face à extensão do programa, a Comissão chegou a publicar na *Folha Informativa* n.º 55 quais os conteúdos da Geometria que não poderiam deixar de ser lecionados, a saber: Teorema de Thales, semelhança de triângulos, noções elementares de trigonometria, razões trigonométricas e verificação experimental da constância dessas razões, variação das razões com a inclinação do vetor em relação aos eixos coordenados e a utilização das tabelas e da regra de cálculo (Comissão, 1971, p. 13).

Paralelamente, iniciou-se a reforma para os cursos comerciais. O Programa destes cursos, organizado em 3 partes, é publicado na *Folha Informativa* n.º 65, em 1972, indicando como autores João Pinto da Rocha, professor metodólogo da Escola Comercial Patrício Prazeres em Lisboa e Aires Biscaia. O primeiro ano da disciplina de Cálculo Comercial é dedicado à resolução de problemas correntes da vida comercial e os segundo e terceiro anos, respetivamente à aprendizagem da geometria e da estatística, como se pode analisar através da seguinte tabela.

Tabela 2 – Programas de Cálculo Comercial.

| Cálculo Comercial Folha Informativa, n.º 65, 1972 | | |
|---|---|---|
| I – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CORRENTES DA VIDA COMERCIAL | II – GEOMETRIA | III – ESTATÍSTICA |
| Revisão e ampliação do estudo da proporcionalidade. Representação gráfica da proporcionalidade. Percentagens. Permilagens. Taxas. Títulos de ligas. Câmbios. Divisão proporcional. Médias. Taxa média. Mistura e ligas inversas. Revisão da proporcionalidade. Capitalização a juros simples Capitalização a juros compostos. Operações com fundos públicos e particulares. Desconto ou realização antecipada do valor dos títulos. Reforma ou realização diferida. | Áreas das figuras planas. Áreas laterais e totais dos sólidos. Volumes. | Introdução Natureza, características e fases do trabalho estatístico. A apresentação ou exposição dos dados estatísticos. |

ALGUNS EXERCÍCIOS PARA AVALIAÇÃO DOS ALUNOS DAS TURMAS PILOTO

Muitos foram os professores que partilharam recursos, na *Folha Informativa*, para ensinar matemática. Começam a surgir os testes aplicados às primeiras turmas piloto, enviados à redação pelos professores titulares destas, numa clara intenção de partilha colaborativa. Estes professores publicaram os exercícios que aplicaram aos seus alunos, hábito que se manteve até à última edição, com um número alargado de colaborações, à medida que se ia generalizando esta reforma a nível nacional.

Salientamos, a clara importância dada à aplicação da Matemática Moderna a situações do mundo real, como se pode ver nos exemplos seguintes. A escolha centra-se na representatividade dos exercícios seleccionados, tendo em vista os diferentes anos letivos da experiência e diferentes cursos.

A experiência teve início no segundo período de 1967/68, com 10 turmas piloto (*Folha Informativa n.º 16*, 1968a). O programa iniciava com a unidade de Conjuntos, que não teria sido lecionada no Ciclo Preparatório, pelo que numa solução compromisso, os conteúdos desta unidade didáctica teriam que ser ajustados nos próximos anos, quando a Matemática Moderna fosse lecionada nos programas do ciclo unificado ou na 5.^a ou 6.^a classe do ensino primário (Comissão, 1968b). Logo após o início da experiência, em março, três professores partilharam na *Folha Informativa* a primeira ficha de avaliação que aplicaram. Um dos autores das fichas de avaliação foi o metodólogo Santos Heitor, que indicou no início do ponto “Este ponto foi ministrado após 13 aulas sobre conjuntos. A ordem seguida nestas aulas afastou-se um pouco da mencionada no programa de ensaio, o que justifica a ausência de determinadas questões.” (Heitor, 1968, p. 6). Não conseguimos identificar qual o curso que os alunos frequentavam, uma vez que esta informação não se encontra no documento. Neste ponto de avaliação, apesar de todo o formalismo aplicado ao ensino da Matemática, o metodólogo tenta aplicar a teoria de conjuntos aos elementos da turma, tal como observamos na figura seguinte.

Figura 1 –Exercício de um teste aplicado à turma piloto do 1.º ano (1967/68).

3. Preencha o que se segue:

Pense no conjunto dos alunos desta sala. São o seu... Desenhe num Diagrama de Venn a partição deste ... (U) em dois Um será o dos alunos sportinguistas. O outro o dos ... (\bar{S}). S será o ... de \bar{S} em U. $\bar{\bar{S}}$ será

Fonte: Folha Informativa, n.º 18 (1968, p. 6)

Até ao final do ano letivo, conseguimos contar 18 publicações de exercícios escritos para avaliação, cedidos por diferentes professores das turmas piloto da experiência. No ano letivo seguinte, surgem em dezembro as primeiras publicações desta natureza. Os testes são bastante formais e contêm um conjunto de exercícios de aplicação dos conhecimentos. Nas turmas piloto do 1.º ano, os testes publicados versam sobre a teoria de conjuntos, porém para as turmas do 2.º ano, começam a ser avaliados temas como a equação da reta, vetores, geometria, trigonometria e funções. No 3.º ano encontramos exercícios de funções, teoria de conjuntos, vetores e equações com resoluções algébricas bem elaboradas. O exercício que se segue é retirado de um ponto de avaliação elaborado pelo professor Jorge Monteiro, da Escola Industrial Fonseca Benevides, aplicado aos alunos em maio de 1969. Repare-se que o aluno terá que proceder à resolução do problema algébrica e graficamente.

Figura 2 – Exercício de um teste aplicado à turma piloto do 2.º ano (1968/69).

- 4) Uma empresa de aluguer de carros apresentou a um cliente os seguintes tipos de contrato, para ele escolher:
- Pagamento de 4\$00/Km; Pagamento de 2\$00/Km, com uma entrada inicial de 60\$00.
 - a) Qual das duas modalidades lhe parece mais vantajosa? Justifique a resposta, apresentando a resolução gráfica do problema e a respectiva discussão.
 - b) Quantos quilómetros se devem percorrer para que a quantia a pagar seja a mesma, nas duas modalidades?

Fonte: Folha Informativa, n.º 31 (1969, p. 17)

Para os cursos comerciais, encontramos exercícios destinados à resolução de problemas da vida corrente, como o que se segue, que surge numa proposta sem autor, publicada para os cursos industriais e comerciais, na Folha Informativa, n.º 46.

Figura 3 – Exercício de um teste para o ensino comercial (1969/70).

VIII A (Só para os cursos comerciais)

No dia 4 de Julho, o comerciante C. Sousa apresentou a desconto, num banco, uma letra de 18 000\$00, que se vence no dia 31 do próximo mês de Agosto, na cidade de Aveiro.

Tabela de encargos bancários:

Taxa de desconto - 5 1/4%; prémio de
transferência - 2%; imposto - 3%; por-
tes de correio - 5\$00.

Qual foi a quantia líquida recebida pelo portador da letra?

Fonte: Folha Informativa, n.º 46 (1970, p. 16)

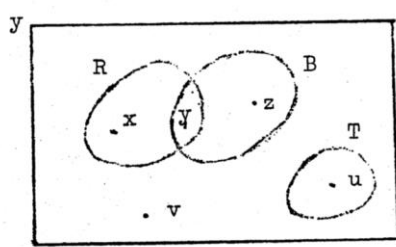
Dominique Julia (2001) faz a distinção entre normas e práticas. Num contexto em que se discutia a importância da formação matemática nos cursos profissionais, o Movimento da Matemática Moderna uniu os professores do ensino técnico, na expectativa que a reforma revigorasse o ensino da matemática, modernizando a sua linguagem.

Matemática Moderna, Porquê? “Todos os que se interessam pelo ensino têm sentido, ultimamente, uma acentuada tendência para uma reestruturação dos programas de Matemática em virtude de se considerar como imperiosa a necessidade de uma modernização da linguagem nos assuntos fundamentais. (Biscais, 1967a, p. 1)

E de facto, apesar do formalismo das representações, dos conteúdos e da natureza da aprendizagem da Matemática Moderna, nas escolas técnicas foi possível aplicar o ensino à natureza das profissões e aos cursos a lecionar (Rodrigues, Matos & Novaes, 2016). Veja-se que, ao contrário do exemplo da figura 1, que retrata uma situação relacionada com o futebol, num curso de educação feminina o exercício de conjuntos refere-se às espécies de flores.

Figura 4 – Exercício de um teste para um curso de educação feminina (1969/70).

Considera o seguinte esquema: y (universo), o conjunto das flores do jardim; R , o conjunto das flores que em y são rosas; B , o conjunto das flores que em y são brancas; T o conjunto das flores que em y são tulipas.



a) Que atributos têm os elementos designados por x , y , z , u e v .

b) Cobre a tracejado as zonas que devem ficar vazias para que:

1º) $B \in R$

2º) $R \cap B = \emptyset$

c) Diz se são verdadeiras ou falsas as expressões:

1) $R \cap B \subset R \cup B$ 2) $R \subset R \cup B$ 3) $B \setminus R \not\subset R \cup B$ 4) $R \cap B \not\subset B$

Fonte: Folha Informativa, n.º 44 (1970, p. 16)

As normas associadas ao ensino da Matemática Moderna, nas escolas técnicas em Portugal assumiram-se como diferentes das práticas na sua aplicação, pela relação estabelecida entre a disciplina e a natureza do curso e do subsistema de formação, que discutia à época se a formação deveria ser mais prática e ligada a uma profissão ou mais generalista para a formação dos cidadãos (Atas I Congresso Nacional do Ensino Técnico Profissional, 1958).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Movimento da Matemática Moderna nas escolas técnicas em Portugal destaca-se pela cooperação entre pares para a sua implementação. Numa altura em que se discutia o papel da formação no ensino técnico numa vertente de formação para a profissão ou numa perspetiva generalista, as novas matemáticas trouxeram um a esperança para o futuro da disciplina, numa expectativa de formar cidadãos com competências de adaptação a novas realidades. Embora não tenha sido consensual, destacamos a partilha democrática entre os docentes através da Folha Informativa, onde se partilharam dúvidas, esclarecimentos, posições diferentes e novas metodologias de ensino, num momento em que se vive uma ditadura em Portugal.

A realçar outra das características deste movimento nas escolas técnicas portuguesas, muito diferente da reforma paralela que aconteceu nos liceus, coordenada por Sebastião e Silva, as Aplicações da Matemática. Apesar de todo o formalismo associado à visão internacional da Matemática Moderna, encontramos nas escolas técnicas vários exemplos de aplicação dos conhecimentos à especificidade de cada curso de formação, patente nos programas do Cálculo Comercial e nos pontos de avaliação dos alunos dos cursos industriais, com reestruturação das normas e reformulação das práticas (Rodrigues, Novaes & Matos, 2016).

A partir de 1967, dá-se início a um processo que irá gradualmente levar à extinção das escolas técnicas. Esta modalidade de formação demorará alguns anos a ressurgir em Portugal e exigirá a criação de outro tipo de escola (Rodrigues, 2015).

NOTA

Este trabalho foi financiado por fundos portugueses através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos UIDB/04647/2020 e UID/CED/02861/2016 do CICS.NOVA – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade Nova de Lisboa.

Este trabalho é suportado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no contexto do projeto PTDC/CED-EDG/32422/2017.

REFERÊNCIAS

Fontes primárias

Silva, M. S. (1958). *I Congresso Nacional do Ensino Técnico Profissional*. Porto: Escola de Artes Decorativas Soares dos Reis.

Atas I Congresso Nacional do Ensino Técnico Profissional. (1958). Porto: Escola de Artes Decorativas Soares dos Reis.

Decreto-Lei 4.480, de 02 de janeiro de 1967. (1967). Diário do Governo, n.º 1. 2/01/1967. p. 1-4.

Fontes secundárias

Almeida, A. J., Matos, J. M., Almeida, M. C. & Candeias, R. (2020). *A matemática moderna nos jornais diários de Lisboa*. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Anónimo. (1972). Uma carta... *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 64, 7-9.

Anónimo. (1970). Curso de Educação Feminina. Exercício de Matemática. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 44, 16.

Biscaia, A. (1967a). Matemática Moderna, porquê?. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 3, 1-3.

Biscaia. (1967b). Prezados colegas. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 14, 1967, 1-2.

Biscaia, A. (1971). Ataques frontais à Matemática Moderna. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 63, 4.

Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 177-229.

D'Ambrósio, U. (2009). *Educação Matemática. Da teoria à prática*. 17.ª Edição. Campinas: Papyrus Editora.

Figueiredo, M. (1967). Laboratório de Matemática? Trabalhos práticos de Matemática?

- Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 5, 2-10.*
- S/ Autor. 2.ª Chamada (turmas piloto). *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 46, 1970, 18-22.*
- Comissão. (1968a). Comunicação sobre o início dos ensaios para a reorganização do ensino da matemática. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 16, 1968, 1-4.*
- Comissão. (1968b). Programa de ensaio de matemáticas modernas para as turmas piloto. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 17, 1968, 1-3.*
- Comissão. (1970). Programa do 1.º ano. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 41, 11-16.*
- Comissão. (1971). Muito importante. Aos colegas. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 55, 13.*
- Gabriel, L. M. C. (2006). Os primeiros programas de Matemática Moderna do Ensino Técnico português através da Folha Informativa dos Professores do 1.º Grupo ETP. *Comunicação apresentada ao IV Seminário Temático, Almada.*
- Gomes, A. P. (1970). Reunião de professores encarregados da regência de turmas piloto de matemática do 2.º ano. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.) n.º 46, 7-9.*
- Gonçalves, F. M. B. (2007). O Movimento da Matemática Moderna. Conceções, Dinâmicas e Repercussões (Tese de Mestrado em Ensino da Matemática). Universidade do Porto. Porto. Recuperado de <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/64137?locale=pt>
- Heitor, A. O. S. (1957). *Comentário sobre a XI reunião da comissão internacional para o estudo e aperfeiçoamento do ensino da matemática.* (269 – 285)
- Heitor, A. O. S. (1967a). Artigo preparatório do 2º Curso de Aperfeiçoamento dos Professores de Matemática (E.T.P.). *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), 9 (julho), 1-5.*
- Heitor, S. (1967b). Comunicação sobre o 2.º Curso de Valorização e Atualização dos professores de Matemática (1.º Grupo). *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 11 (agosto), 1-4.*
- Heitor, S. (1968). 1.º Exercício escrito. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.), n.º 18, 1968, 6-7.*
- Julia, D. A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, Campinas, São Paulo: SBHE, n. 1, jan-jul, p. 9-43, 2001.
- Novaes, B. W. D. (2012). O movimento da matemática moderna em escolas técnicas industriais do Brasil e Portugal: impactos na cultura escolar (Tese de Doutorado em

Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná: Curitiba. Recuperado de https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC_3aa6bfc6a277ec4beb20bcfa37d054af

Matos, J. (2010). Elementos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática Moderna em Portugal no final dos anos 70. Em J. Matos e W. Valente (Eds.), *A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos* (p. 137-174). Lisboa: UIED.

Matos, J. M., & Almeida, M. C. (2018). A reforma da matemática moderna em Portugal. *Revista De História Da Educação Matemática*, 4(2). Recuperado de <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/212>

Monteiro, J. (1969). Exercício escrito de Matemática – 2.º ano. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 31, 1969, 17.

Pereira, V. J. (1967). Alguns apontamentos recolhidos durante o 2.º colóquio de professores de matemática (outubro – 1967). *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 14, 1967, 3-9.

Redação. (1972). Programa de ensaio no 3.º ano de Matemática. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 45, 15-17.

Redação. (1971). Programas do 2.º ano. Turmas-Piloto. *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 55, 17-20.

Redação. (1972). Cálculo Comercial (novo programa). *Folha Informativa dos professores do 1.º Grupo (E. T. P.)*, n.º 65, 5-8.

Rodrigues, A. S. (2015). *A matemática no ensino profissional. Os programas e as representações dos professores* (Tese Doutorado em Didática da Matemática). Universidade da Beira Interior. Covilhã. Recuperado de <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/3992>

Rodrigues, A.; Novaes, B. W. D. & Matos, J. M. (2016). A cultura escolar em conflito: ensino técnico e matemática moderna em Portugal, *Revista Diálogo Educacional*, v16, n. 48. (pp. 381-402). Curitiba.



ISBN: 978-980-7839-02-0



A ABORDAGEM DE TEMAS FINANCEIROS NOS MANUAIS DAS ESCOLAS NORMAIS PRIMÁRIAS E DO ENSINO PRIMÁRIO, NO INÍCIO DO SÉCULO XX

EL ABORDAJE DE TEMAS FINANCIEROS EN LOS LIBROS DE TEXTO DE LAS ESCUELAS PRIMARIAS NORMALES Y EDUCACIÓN PRIMARIA, A PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

Ana Santiago¹

Escola Superior de Educação de Coimbra - Instituto Politécnico de Coimbra, NIEFI, CICS.NOVA

RESUMO

A abordagem dos temas financeiros em contexto escolar reveste-se de grande importância tanto para a formação pessoal como profissional. Nos últimos anos tem aumentado a necessidade de educar financeiramente os cidadãos, destacando-se a pertinência de iniciar essa formação nos primeiros anos de escolaridade. No entanto, as situações problemáticas envolvendo contextos financeiros há muito que estão presentes na formação. Este artigo discute a abordagem de temas financeiros em duas obras do início do século XX: uma usada na formação Matemática de professores para o Ensino Primário e outra usada como manual escolar do Ensino Primário, em Portugal. Tem-se como objetivo perceber a abordagem que apresentavam relativamente a este tema. Para tal recorreu-se a metodologia de investigação histórica, através da análise documental de fontes primárias. Foi possível perceber o que referiam os programas do Ensino Primário e do Ensino Normal, relativamente à abordagem do sistema monetário e ao dinheiro, bem como o tipo de questões financeiras que surgiam nos livros de texto usados no Ensino Primário e no Ensino Normal.

Palavras-chave: Ensino Primário, formação de professores do Ensino Primário, temas financeiros, dinheiro e sistema monetário, livro didático.

RESUMEN

El enfoque de las cuestiones financieras en el contexto escolar es de gran importancia tanto para la formación personal como profesional. En los últimos años se ha incrementado la necesidad de educar financieramente a los ciudadanos, destacando la relevancia de iniciar esta formación en los primeros años de escolaridad. Sin embargo, las situaciones problemáticas que involucran contextos financieros han estado presentes desde hace mucho tiempo en la formación. Este artículo analiza el abordaje de los temas financieros en dos obras de principios del siglo XX: una utilizada en la formación matemática de profesores de Educación Primaria y la otra utilizada como manual escolar de Educación Primaria en Portugal. El objetivo es comprender el enfoque que presentaron con relación a este tema. Para ello se utilizó la metodología de la investigación histórica, a través del análisis documental de fuentes primarias. Se pudo comprender a qué se referían los programas de Educación Primaria y Educación Normal, en relación al abordaje del sistema monetario y del dinero, así como el tipo de cuestiones financieras que surgían en los libros de texto utilizados en Educación Primaria y Educación Normal.

¹ Doutora pela Universidade de Salamanca. Professora Adjunta Convidada na Escola Superior de Educação de Coimbra – Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal. Rua Dom João III - Solum. 3030-329 Coimbra, Portugal. E-mail: elisa_santiago@hotmail.com

Palabras clave: Educación primaria, Formación de profesores de educación primaria, Cuestiones financieras, Dinero y sistema monetario, Libro de texto.

INTRODUÇÃO

A abordagem do *Dinheiro* está atualmente ligada ao tema Medida e surge logo no 1º ano do Ensino Primário (Bivar, Grosso, Oliveira & Timóteo, 2013), a par com a *Distância e Comprimentos, Áreas e Tempo*. Especifica o Programa de Matemática para o Ensino Básico (Bivar, Grosso, Oliveira & Timóteo, 2013), que se abordem os seguintes conteúdos: *Moedas e notas da área do Euro; Contagens de dinheiro envolvendo números até 100, apenas em euros ou apenas em cêntimos*. A abordagem de temas financeiros ao longo da escolaridade tem ganho destaque, em particular desde que a OCDE, em 2003, discutiu o *Projeto de Educação Financeira*, visando educar financeiramente a população dos países filiados e com a publicação, em Portugal, do Referencial de Educação Financeira (MEC, 2013), em julho de 2013, documento orientador para a implementação da Educação Financeira em contexto educativo e formativo, que indica, entre outros, os temas de Educação Financeira a abordar nas escolas (Planeamento e Gestão do Orçamento, Sistema e Produtos Financeiros Básicos, Poupança, Crédito, Ética e Direitos e Deveres).

No entanto, nem sempre a abordagem do *Dinheiro*, na Matemática, esteve ligada ao tema Medida. Neste artigo procura-se cruzar a informação de dois livros com diferentes focos, numa época em que sofre mudanças o acesso à profissão para professores do Ensino Primário, com o objetivo de perceber quando e de que forma se abordavam situações financeiras no Ensino Primário, em Portugal, no início do século XX. Consideramos importante perceber essa abordagem tanto na formação inicial de professores do Ensino Primário como no Ensino Primário.

O primeiro livro que iremos analisar está relacionado com a formação Matemática de professores do Ensino Primário, é da autoria de Francisco Adolpho Manso Preto, *Aritmética Prática e Geometria Elementar para o Ensino das Escolas Normais*, data de 1903. O segundo livro que será analisado era usado como manual escolar no Ensino Primário, é da autoria de Augusto Luiz Zilhão, *Noções Elementares de Arithmética e Geometria* e data de 1910.

A análise das referidas obras terá o foco na(s) parte(s) em que se aborda o sistema monetário, dinheiro e situações financeiras.

REFERENCIAL TEÓRICO

Conhecer a História das Disciplinas Escolares (Chervel, 1990), os saberes, relativamente à Matemática Escolar ao nível do Ensino Primário no início do século XX, conduz-nos a diferentes fontes. Por um lado, é fundamental percorrer os documentos oficiais, tais como a legislação e os programas oficiais que nos permitem conhecer o currículo prescrito. Estes documentos permitem-nos compreender a matemática escolar, os temas, o tipo de conhecimento matemático desejável, os métodos e as tecnologias materiais (Almeida & Matos, 2014). Importante também é caracterizar a formação de professores do Ensino Primário, em particular a sua formação em matemática (Matos, 2018; Candeias, 2018; Santiago et al., 2018; Santiago, 2021).

Os livros de texto são considerados fontes de grande importância, tanto os que eram utilizados pelos professores na sua formação, nas Escolas Normais, como os manuais escolares usados no Ensino Primário, em Portugal. Diversos estudos cruzam a informação que consta na legislação, em particular os programas oficiais, com a abordagem feita pelos livros de texto a diferentes conceitos e processos matemáticos (Aires, 2006; Santiago, 2008; Candeias, 2021; Almeida & Matos, 2021; Santiago, 2021), abrangendo desta forma dois níveis do currículo, o currículo prescrito e o currículo apresentado aos professores (Gimeno, 2000). Pintassilgo considera que os compêndios didáticos utilizados na formação de professores sistematizam princípios e métodos prescritos para o ato de ensinar, construindo, assim, “uma linguagem especializada, só acessível aos nela iniciados” (Pintassilgo, 2006, p.198).

A análise, do ponto de vista histórico, dos temas financeiros no Ensino Português foi elaborada, percorrendo de forma sucinta os programas e os livros de texto dos diferentes níveis de Ensino em Santiago et al. (2016). Nesta obra discute-se, entre outros, a educação financeira no ensino normal primário, ou seja, nas escolas de formação de professores, percebendo-se o que era referido nos documentos oficiais e o que surgia nos livros de texto, em particular ligados à matemática.

O século XIX revestiu-se de inúmeras mudanças de grande importância no que diz respeito à estruturação do Ensino Primário. O Regulamento Geral da Instrução Primária é publicado em 1835, incluindo nos seus conteúdos a Aritmética e o Desenho Linear. Ao longo todo o século XIX vão surgindo alterações estruturais, curriculares e metodológicas. Já no início do século XX surgem também

modificações importantes, tanto a nível estrutural como a nível curricular. Relativamente à sua estrutura, o ensino primário continua dividido em 2 graus, o primeiro inclui a 1ª, 2ª e 3ª classe e o segundo inclui a 4ª classe. Este programa, publicado em 1902, procede à organização dos conteúdos pelas 4 classes, referindo apenas conteúdos, sem nenhuma indicação metodológica (Almeida & Candeias, 2014).

Remonta a 1772 o início da constituição da profissão docente do Ensino Primário em Portugal, com a reforma pombalina que veio regulamentar a profissionalização dos mestres de ler, escrever e contar, sem instituições de formação destes mestres, apenas os exames para averiguação das qualificações dos candidatos. Só na primeira metade do século XIX se discute a necessidade de formação de mestres em instituições públicas criadas para o efeito, ganhando estrutura a formação de professores do ensino primário a partir de 1860, com a publicação do regulamento a 4/12/1860 (regulamenta a Escola Normal Primária do Distrito de Lisboa) e com a entrada em funcionamento em 1862. Na última década do século XIX foram criadas escolas normais - de referência - e escolas de habilitação para o magistério de professores do ensino primário - que ofereciam formação simplificada (Matos, 2018; Candeias, 2018; Santiago, 2021). A partir do início do século XX apenas as pessoas com aprovação no curso das escolas normais ou escolas de habilitação para o magistério de professores do ensino primário tinham habilitação para lecionar no ensino primário. (Pintassilgo, 2012).

Nesta época, os livros de texto necessitavam de aprovação ministerial pelo que, as obras a analisar foram aprovadas e estão de acordo com os programas da época.

METODOLOGIA

Recorrendo a uma metodologia de investigação histórica, através da análise documental, do tipo qualitativo, descritivo e interpretativo, este texto focar-se-á na análise de dois livros, um utilizado na formação de professores do Ensino Primário e o outro utilizado pelos alunos, como manual escolar. Procurar-se-á cruzar as diferentes abordagens aos temas financeiros.

No que diz respeito às fontes seleccionadas, procedeu-se à escolha de fontes primárias (Berrio, 1997), legislação publicada e livros de texto publicados na época

e aprovados pela respetiva comissão.

Recorrendo à análise do conteúdo destas duas obras (Mcculloch, 2004) foi possível identificar, por um lado, características na formação de professores no que diz respeito ao conhecimento matemático, relativamente à abordagem dos temas financeiros e do sistema monetário, e por outro as características dos manuais escolares da época.

Depois de uma breve descrição dos autores e da respetiva obra, far-se-á uma análise focada na abordagem do dinheiro, do sistema monetário e dos temas financeiros presentes em cada uma das obras, procurando cruzar com o se preconiza que seja abordado pelo Referencial de Educação Financeira (MEC, 2013).

O DINHEIRO NOS PROGRAMAS OFICIAIS DE 1902

O programa oficial para o ensino primário, datado de 1902, apresenta os conteúdos a lecionar em cada classe relativamente a cada uma das disciplinas. Não existia especificamente a designação de Matemática, tanto nos programas como nos manuais, surgiam sim os temas: *Arithmética, Systema métrico e Geometria Prática Elementar*.

A abordagem ao sistema monetário surge apenas na 2ª classe, no tema Aritmética, com a seguinte indicação “Dinheiro português. Conhecimento das moedas em ouro, prata, cobre, nickel e papel. Maneira de representar por meio de algarismos qualquer quantia no limite dos números conhecidos.” (Diário de Governo, 237, 20/10/1902).

No programa para o Ensino Normal, publicado também em 1902, o sistema monetário português é abordado também na 2ª classe, no final do conteúdo Aritmética. O programa apenas indica “Systema monetário português”, não especificando o que abordar (Diário de Governo, 281, 12/12/1902).

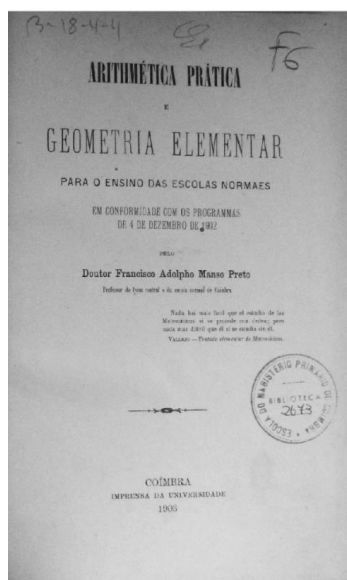
Nenhum dos programas contém mais alguma referência ao tema em questão.

O DINHEIRO NOS MANUAIS E LIVROS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nesta secção iremos começar por uma caracterização genérica das duas obras a analisar e dos respetivos autores. De seguida serão analisadas partes de cada uma das obras em que surgem temas financeiros e a abordagem ao sistema monetário.

O autor da primeira obra, Francisco Adolfo Manso Preto, formado em Matemática, era, na época em que publicou o livro, professor do Liceu Central e da Escola Normal do sexo feminino de Coimbra, pelo que estava envolvido na formação inicial de professores do ensino primário. Foi autor de vários livros de texto tanto para o ensino liceal como para as escolas normais primárias, no entanto iremos centrar a nossa análise no livro publicado em 1903, destinado às escolas normais primárias (figura 1), *Arithmética prática e geometria elementar, para o ensino das escolas normais em conformidade com os programas de 4 de Dezembro de 1902*, com 531 páginas, aprovado pela comissão técnica dos livros de ensino primário e normal (Santiago, 2021).

Figura 1: Capa do livro de Manso Preto



Fonte: Francisco Adolpho Manso Preto, 1903

Este livro contém três partes: Aritmética Prática, Geometria Plana e Sistema Métrico. A primeira e a segunda parte estão divididas em três livros, destinado cada um a uma classe. Cada livro apresenta no início o programa oficial, seguindo-se um conjunto de capítulos. Cada um dos capítulos apresenta os conteúdos, numerados e termina com um conjunto de exercícios. São escassas as figuras existentes na obra, surgindo estas apenas a acompanhar as definições, teoremas e problemas que constam na parte relativa à Geometria Plana, também o recurso a imagens, quadros

ou outros tipos de representações são escassos.

Augusto Luiz Zilhão, autor da segunda obra analisada, foi professor nas Escolas Centrais e do Ensino Primário e autor de diversos manuais e cadernos de Aritmética e Geometria.

A obra que será analisada foi publicada em 1910, *Noções elementares de Aritmética e Geometria é dirigida ao Ensino Primário Oficial* e refere estar “em harmonia com os actuaes programmas de instrucção primária”, indicando a aprovação oficial por decreto de 5 de abril de 1906.

Figura 2: Capa do livro de Augusto Luiz Zilhão



Fonte: Augusto Zilhão, 1910

Esta é a 7ª edição da obra, contém 166 páginas, distribuídas por 3 partes. A primeira parte diz respeito à aritmética, seccionada em cinco capítulos, a segunda refere-se ao sistema métrico, com sete capítulos e a terceira parte diz respeito às noções elementares de geometria, sem capítulos, mas com 5 tópicos. Augusto Zilhão foi também autor de três cadernos de aritmética, para a 1ª classe, para a 2ª classe e para a 3ª e 4ª classe, conforme indicação na obra.

Iremos agora analisar cada uma das obras, identificando a abordagem ao dinheiro e ao Sistema monetário português.

No livro de Manso Preto, o sistema monetário português apenas é abordado na parte relativa à Aritmética, no último capítulo da 2ª classe. Aí é explicanda a constituição das moedas em ouro, prata, cobre, nickel e papel e é apresentando um

quadro com o nome da moeda, o seu valor, o diâmetro e os pesos. Este capítulo é muito pequeno, menos de 2 páginas, e não contém exercícios.

No entanto, apesar de o sistema monetário português apenas ser abordado no final da parte relativa à Aritmética da 2ª classe, a primeira referência a situações financeiras surge na 1ª classe, nos exercícios da parte relativa à adição. Dos seis exercícios que constam nesta parte, três estão relacionados com situações financeiras. Um dos exercícios está relacionado com credores, outro com vencimentos e o último com a compra de propriedades. Apresentamos a seguir o primeiro exercício:

“Comprou-se uma propriedade por 3:627\$345 réis; pagou-se de direitos 475\$833 réis e gastou-se nella 825\$340 réis: em quanto está a propriedade?” (Preto, 1903, p. 26).

Os exercícios envolvendo situações financeiras, que aparecem pela primeira vez aquando da abordagem da adição, continuam a surgir nos exercícios dos temas seguintes, como por exemplo, nas outras operações aritméticas, no cálculo de expressões numéricas, posterior à abordagem das frações e decimais, tanto nos problemas ao longo do capítulo como nos exercícios finais. Apresentamos a seguir alguns exemplos:

“Uma quinta rendeu 1:408&305 réis e fez de despesa 607\$420 réis: qual foi o rendimento líquido?”

Um operário ganha por dia 440 réis e trabalha 6 dias por semana: gastando 325 réis por dia, quanto lhe fica no fim da semana?

Problema: O dono de uma fábrica emprega, durante 15 dias, 178 homens, 59 mulheres e 36 crianças. Paga 900 réis a cada homem, 720 réis a cada mulher e 540 réis a cada criança, por dia. Durante este tempo fabricaram 11:875 metros de fazenda que vendeu a 1\$080 réis cada metro. A matéria prima importou 965\$ réis. Quanto ganhou?” (Preto, 1903)

Na parte do livro destinada ao 2º ano surgem problemas e exercícios envolvendo situações financeiras ainda antes do capítulo dedicado ao sistema métrico, como por exemplo, nas aplicações da aritmética, onde surge a regra de juros; a regra de companhia; a regra de descontos a prazo médio; a regra de compra e venda de fundos públicos, ações e obrigações de bancos e companhias; a regra de liga e; a regra conjunta e de câmbio. Apresentamos a seguir alguns exemplos:

“Problema: A 16 de janeiro descontou-se 6% ao ano uma letra de 60\$00 réis que se vence em 25 de setembro; qual foi a importância do desconto?”

Problema: Com 2:132\$100 réis, quantas obrigações prediais se podem comprar, supondo que elas têm 3% de prémio?” (Preto, 1903)

Também na parte do livro destinada ao 3º ano surgem exercícios envolvendo situações financeiras, relacionadas com as progressões aritméticas, geométricas e juros compostos. Vejamos alguns exemplos:

“Um indivíduo pagou uma dívida em 20 prestações mensais: a primeira foi de 2\$900 réis e a última de 8\$600 réis, sendo constante a diferença entre cada prestação e a antecedente: qual será esta diferença?

Problema: Quanto vale no fim de 3 anos o capital 480\$000 réis colocado a juros compostos à razão de 6% ao ano?” (Preto, 1903)

Observa-se que neste manual os exercícios envolvendo situações financeiras estão presentes em diversos temas ao longo do capítulo dedicado à Aritmética, nos três anos. Os outros capítulos não contêm problemas. Muitos surgem antes de o sistema monetário ter sido abordado, outros surgem posteriormente.

Passando agora ao livro de texto utilizado no ensino primário, de Augusto Zilhão, observam-se algumas diferenças relativamente à obra anteriormente analisada. A primeira abordagem ao dinheiro surge logo no 1º capítulo da primeira parte. Este capítulo inicia com a formação dos números inteiros, onde se aborda a leitura dos números e, dentro deste, a contagem de dinheiro, conforme consta na figura 3:

Figura 3: Abordagem à contagem do dinheiro

70.— Na contagem de dinheiro, quando o numero vem referido a réis, em lugar de *milhão* diz-se *conto*, e em lugar de *billião* diz-se *milhar de contos*. Entre a classe das *unidades* e dos *milhares* colloca-se o signal (\$), que se chama *cifráo*, e entre os *milhares* e *milhões* põem-se dois pontos (:). O numero

14:685\$300 réis

lê-se :

14 contos, 685 mil e 300 réis

Por brevidade, a *classe das unidades* deixa de escrever-se muitas vezes, quando *todos* os seus algarismos são *zeros* e á direita da classe dos milhares está o *cifráo*. Em vez de se escrever 7:380\$000 réis, póde escrever-se mais simplesmente 7:380\$.

Fonte: Augusto Zilhão, 1910

Contrariamente ao manual analisado anteriormente, fica, a partir deste momento, explícita a forma como se deveria proceder à leitura dos números relativos ao dinheiro. No entanto, nos exercícios finais deste capítulo, não existe nenhum exercício envolvendo o tema.

Ao longo da primeira parte, aquando da abordagem das diferentes operações aritméticas, os problemas envolvendo dinheiro foram sempre surgindo. Estes envolviam: vencimentos de funcionários; compra, venda e lucro; orçamento familiar, poupança, entre outros. Apresentamos alguns exemplos na figura 4:

Figura 4: Operações aritméticas envolvendo dinheiro

- 19.** — Um negociante comprou 300 litros de azeite a 250 réis cada litro, e vendeu-o a 280 réis o litro. Quanto ganhou em todo o azeite?
- 20.** — Um funcionario publico recebe de ordenado 50,5000 réis por mez, e gasta no mesmo tempo 42,5000 réis. Quanto economisa ao fim do anno?
- 21.** — Uma pessoa tem 4 notas de 20,5000 réis, 6 de 10,5000 e 12 de 5,5000. Quanto dinheiro tem essa pessoa?
- 22.** — Um homem gasta 600 réis por dia na alimentação, 8,5000 réis por mez pela habitação, e 120,5000 réis por anno no resto da despeza. Quanto gasta em tudo por anno?
- 23.** — Um empreiteiro tem ao seu serviço 15 trabalhadores; 6 ganham a 450 por dia e os restantes a 480 réis. Que importancia tem de pagar pelo trabalho de 8 dias?
- 24.** — Uma pessoa vai ao mercado e compra 6 gallinhas e 3 frangos. Quanto gastará essa pessoa, custando cada gallinha 500 réis e cada frango 260 réis?

Fonte: Augusto Zilhão, 1910

A segunda parte, destinada ao Sistema Métrico, também contém problemas envolvendo dinheiro, usualmente relacionados com o preço do tecido, em função do comprimento, preço de terrenos ou massa. Apresentamos alguns exemplos na figura 5:

Figura 5. Problemas envolvendo o sistema métrico e dinheiro

- 3.** — Um metro de fazenda custa 800 réis. Quanto custam 8^m,5?
- 4.** — Custando 8^m,5 de fazenda 3,5400 réis, qual foi o preço do metro?
- ... para a :
13. — Um terreno rectangular tem 36Dm de comprimento e 257^m,5 de largura. Quanto custaria vendendo-se a 2,5500 réis o metro quadrado?
- 14.** — A população de Portugal é de ...
- 13.** — Vendeu-se uma corrente de ouro só pelo peso por 18,5000 réis. Quanto pesava a corrente sendo o preço do gramma 600 réis?

Fonte: Augusto Zilhão, 1910

No manual anterior não identificámos problemas neste capítulo, nem

envolvendo situações financeiras nem outro tipo de situação, observando-se que o manual para o ensino primário apresenta maior abrangência de exercícios de aplicação.

Assim, identificam-se características semelhantes e diferentes na abordagem dos temas financeiros pelas duas obras. Um aspeto que naturalmente influencia essas diferenças é naturalmente o facto de se destinarem a diferentes fins, uma destina-se aos futuros professores do ensino primário e a outra aos alunos do ensino primário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo caracterizar de que forma eram abordados os temas financeiros no início do século XX, tanto na formação de professores do Ensino Primário como no Ensino Primário.

A análise destas duas obras permitiu, por um lado perceber em que temas da matemática se abordavam temas financeiros, por outro lado quais os temas financeiros que eram trabalhados. Tornou-se também evidente que os temas financeiros se revestiam de grande importância nos livros de texto de matemática, uma vez que as situações problemáticas envolvendo temas financeiros surgiam em quase todos os conteúdos abordados relativamente à Aritmética, como por exemplo nas operações aritméticas, expressões numéricas, aplicações da aritmética, progressões e juros. Existem ainda situações problemáticas envolvendo temas financeiros, num dos livros analisados, relacionadas com o sistema métrico.

No que diz respeito aos temas financeiros que foram sendo abordados, observou-se que as questões envolviam vencimento de funcionários, orçamento familiar, poupança, compra, venda, lucro, juros e custos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. portuguesa no âmbito dos projetos UIDB / 04647/2020 do CICS.NOVA – Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais e UID/CED/02861/2016 da UIED - Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento.

LEGISLAÇÃO

Diário de Governo, 237, 20/10/1902

Diário de Governo, 281, 12/12/1902

FONTES

Preto, A. (1905). *Aritmética prática e geometria elementar para o ensino das escolas normais*. Coimbra: Imprensa da Universidade.

Zilhão, A. L. (1910). *Noções elementares de Aritmética e Geometria*. Lisboa: Livraria Ferreira & Oliveira, Limitada Editores.

REFERÊNCIAS

Aires, A. P. (2006). *O conceito de derivada no ensino secundário em Portugal ao longo do século XX: Uma abordagem histórica através dos planos curriculares e manuais escolares*. Salamanca (Tese de doutoramento apresentada na Universidade de Salamanca).

Almeida, A. J.; Matos, J. M. (Coord.) (2014). *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)*. Caparica: UIED; APM.

Almeida, M.; Candeias, R. (2014). Os programas de matemática do ensino primário, da Telescola e do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário. In: Almeida, A. J.; Matos, J. M. (Coord.), *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)*. Caparica: UIED; APM, p. 39- 68.

Almeida, P. C., & Matos, J. M. (2021). O conceito de número e a profissionalidade docente no ensino primário português. *Acervo – Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP*, 3, 1-14.

Berrio, J.(1997). El método histórico en la investigación histórico-educativa. In: N. De Gabriel e A. Viñao (eds) *La investigación histórico-educativa*. Barcelona: Ronsel.

Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.

- Candeias, R. (2018) A matemática na formação dos professores do ensino primário em Portugal da reforma pombalina de 1772 até 1910. In: Matos, J. M. (ed.). *A matemática e o seu ensino na formação de professores: uma abordagem histórica*. Lisboa: UIED, v. 1, p.11-56. <https://doi.org/10.5007/2175-795x.2016v34n1p4>
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, n. 2, p. 177-229.
- Gimeno, J. (200). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3.ed. Porto alegre: Artmed.
- Matos, J. M. (2014). A matemática no ensino não-superior em Portugal. In: MATOS, José Manuel (Ed.). *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)*. Caparica: UIED; APM,. p. 15-35.
- Mcculloch, G. (2004). *Documentary Research. Education, History and the Social Sciences*, Londres.
- MEC (2013). Referencial de Educação Financeira. Lisboa.
- Pintassilgo, J. (Coord.) (2012). *Escolas de formação de professores em Portugal*. Lisboa: Colibri.
- Santiago, A. E. (2008). *Evolução histórica dos problemas de optimização e o seu tratamento no ensino secundário português nos séculos XX e XXI*. Salamanca (Tese de doutoramento apresentada na Universidade de Salamanca).
- Santiago, A. et all (2016). *Uma perspetiva histórica sobre temas financeiros no ensino português: programas, escolas e livros de texto*. Caparica: UIED.
- Santiago, A., Matos, J. M., & Candeiras, R. (2018). A matemática na formação dos professores do ensino primário em Portugal de 1910 até 1926. In J. M. Matos (Ed.), *A matemática e o seu ensino na formação de professores. Uma abordagem histórica* (pp. 57-84). Lisboa: APM e UIED.



ISBN: 978-980-7839-02-0



O MANUAL DE DESENHO NAS ESCOLAS DE APRENDIZES ARTÍFICES: UMA ESTRATÉGIA DE REGULAÇÃO DA PRÁTICA DE ENSINO

EL MANUAL DE DIBUJO EN ESCUELAS DE APRENDICES ARTESANOS: UNA ESTRATEGIA PARA REGULAR LA PRÁCTICA DOCENTE

Juan Carlo da Cruz Silva¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar, através dos indícios existentes em manuais didáticos elaborados pelo governo federal, o ensino de Desenho nas Escolas de Aprendizes Artífices brasileiras a partir do caso da instituição estabelecida no estado do Rio Grande do Norte. A análise é embasada no Método Indiciário de Ginzburg e nas noções de Representação, Apropriação e Circulação de ideias oriundas de Chartier. Os elementos-chaves da análise são aqueles de natureza metodológica e de natureza docimológica contidos na obra intitulada *Curso de Desenho para Escolas Técnicas Profissionais: Desenho Figurativo*, confeccionada pelo Estado Brasileiro para remodelar o Ensino de Desenho nas instituições profissionais. Compreende-se que a partir da intervenção governamental realizada após 1928, a prática de ensino dos professores foi cerceada, tendo que adaptar-se para coadunar com as ideias sobre Ensino de Desenho estabelecidas pelo Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico.

Palavras-chave: Desenho. Escola de Aprendizes Artífices. História da Educação Profissional. Manuais Didáticos. Método Indiciário.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar, a través de la evidencia existente en los manuales didáticos elaborados por el gobierno federal, la enseñanza del dibujo en las Escuelas de Aprendices Artesanos brasileñas a partir del caso de la institución establecida en el estado de Rio Grande do Norte. El análisis se basa en el Método Evidencial de Ginzburg y en las nociones de Representación, Apropiación y Circulación de ideas de Chartier. Los elementos clave del análisis son los de carácter metodológico y docimológico contenidos en el libro titulado *Curso de dibujo para Escuelas Técnicas Profesionales: Dibujo Figurativo*, realizado por el Estado brasileño para remodelar la enseñanza del dibujo en instituciones profesionales. Se entiende que luego de la intervención gubernamental llevada a cabo a partir de 1928, la práctica docente se vio restringida, debiendo adecuarse a las ideas sobre Educación en Dibujo establecidas por el Servicio de Remodelación de la Educación Técnica Profesional.

Palabras clave: Dibujo. Escuela de Aprendices de Artesanos. Historia de la educación profesional. Manuales didáticos. Método Evidencial.

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Abel Cabral, 577, Res. Sun Happy, Bl. D, Ap. 1101, Nova Parnamirim, Parnamirim, RN, Brasil, CEP: 59151-250. E-mail: juan.cruz@ifrn.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa em História das Disciplinas Escolares tem elegido os manuais didáticos como fontes pertinentes e fundamentais para a constituição de uma representação histórica plausível acerca de uma disciplina escolar. Em decorrência do trabalho de doutoramento de Silva (2021), buscamos aprofundar o estudo da disciplina Desenho na Educação Profissional Brasileira levando em consideração a relação entre os professores e sua prática de ensino, mediada pelas orientações existentes nos manuais didáticos escolhidos ou impostos a esses através do recorte temporal de existência das Escolas de Aprendizes Artífices (EAA) no Brasil, a saber, de 1909 a 1937.

Nosso intuito é analisar, por meio dos indícios existentes nos manuais utilizados institucionalmente, como se estabeleceu o ensino de Desenho que visava à formação de mão de obra brasileira. Para tanto, elencamos como eixos norteadores os elementos de natureza metodológica e de natureza docimológica existentes nas obras destinadas aos professores de Desenho.

Nossa indagação histórica consistiu em: *“A partir da adoção dos manuais didáticos de ensino de Desenho nas EAAs, quais foram as orientações existentes que visavam alterar a prática docente?”* Para tanto, elencamos como fonte o manual didático utilizados nas Escolas de Aprendizes Artífices brasileiras denominado *Curso de Desenho para Escolas Técnicas Profissionais*, obra constituída pelo Serviço de Remodelação da Educação Profissional no ano de 1928 e distribuídas à todas as instituições de ensino profissional ligadas ao Ministério de Agricultura, Indústria e Comércio.

Após destacarmos os fundamentos teórico-metodológicos nos quais foram alicerçados o estudo em tela, iremos realizar um breve relato sobre a Educação Profissional Brasileira entre 1909 e 1937, período de existência da EAAs. Daí partiremos para a análise dos manuais didáticos propriamente dita e encaminharemos nossas considerações finais.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO ESTUDO

A análise aqui apresentada enquadra-se na História das Disciplinas Escolares em interface com a História da Educação Profissional e da História da Educação Matemática. Nos alinhamos aos fundamentos teóricos da historiografia francesa, relacionando-nos as compreensões de tratamento do objeto de pesquisa – a disciplina Desenho – segundo Chervel (1990) e Julia (2001; 2002), mas também alinhando-nos com as noções da

História Cultural segundo Chartier (1990; 2002; 2017). A História das Disciplinas Escolares “tenta identificar, tanto através das práticas de ensino utilizadas na sala de aula como através dos grandes objetivos que presidiram a constituição das disciplinas, o núcleo duro que pode constituir uma história renovada da educação” (Julia, 2001, p. 13). Chervel (1990) nos traz importância de entendermos a gênese e as finalidades da disciplina como elementos a serem observados ao lidarmos com a história deste objeto. Julia (2001, p. 17) nos faz entender que “pode-se tentar reconstituir, indiretamente, as práticas escolares a partir das normas ditadas nos programas oficiais” e há uma construção de cultura escolar no interior da instituição educativa, sendo essa cultura “um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar” (Julia, 2001, p. 10).

Passemos agora a descrever as noções que herdamos de Chartier para deixarmos claro do que tratamos com o uso de tais termos ao longo do artigo. No enfoque histórico-cultural de Chartier o conceito de representação é fundamental. As *representações* podem ser compreendidas como "esquemas intelectuais incorporados que criam as figuras graças às quais o presente pode adquirir sentido, o outro tornar-se inteligível e o espaço decifrado" (Chartier, 1990, p. 17). Enquanto par conceitual de representação temos o conceito de *práticas*, ou seja, modos de agir e ser, histórica e socialmente, discernido e diferenciado em relação às representações, ou seja, ações oriundas das percepções do mundo social através das representações.

Assim, o mundo é dado a ler como representação através das práticas. Estas se estabelecem diante das *apropriações*, enquanto usos e interpretações, das leituras das representações do mundo inscritas nas próprias práticas que as produzem. Segundo Chartier (2002, p. 68), “apropriação tal como entendemos visa uma história social dos usos e das interpretações, relacionados às suas determinações fundamentais e inscritos nas práticas específicas que os produzem”. Junto ao conceito de apropriação devemos levar em conta a circulação das ideias. Para Chartier, as ideias e as práticas culturais circulam e são apropriadas criativamente dentro do campo de concorrências e competições das representações. Essa circulação é imprescindível para a compreensão da prevalência de uma representação sobre as demais, portanto não são neutras, mas manifestam os interesses dos grupos sociais que forjam as representações. (Chartier, 1990).

Nossa pretensão ao longo do trabalho foi alicerçar-se metodologicamente no paradigma indiciário de Carlo Ginzburg (2007). O autor associa o trabalho e o conhecimento do historiador ao do médico que procura investigar os sintomas para diagnosticar o paciente e tratá-lo. À grosso modo, segundo o autor a análise de um documento, em nosso caso o manual didático, deve caracterizar-se pela “capacidade de, a partir de dados aparentemente negligenciáveis, remontar a uma realidade complexa não experimentável diretamente” (Ginzburg, 2007, p. 152). Ainda segundo Ginzburg (2007, p. 157), “o conhecimento histórico é indireto, indiciário, conjectural” o que nos exige uma leitura atenta das fontes e a tessitura dos elementos encontrados nelas com outros elementos existentes no campo historiográfico.

Dessa forma, por meio desse paradigma indiciário foi possível identificar sinais (ou indícios) dos elementos de natureza metodológica e docimológica que constavam no manual didático, alguns bem explícitos e outros apresentados de formas sutis. Tais elementos, quando entrecruzados com a historiografia da educação profissional nos levam a compreensão do cenário histórico em tela e nos capacitam a construção da representação acerca do ensino de Desenho que apresentamos nesse trabalho.

3. UMA BREVE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL BRASILEIRA (1909 – 1937)

No período imperial da História do Brasil, houve algumas tentativas de institucionalização da educação profissional tais como a criação das Casas de Educandos Artífices, os Liceus de Artes e Ofícios, o Colégio Pedro II e as instituições educativas caritativas, tais como o Asilo dos Meninos Desvalidos no Rio de Janeiro. Contudo, em 1909, tivemos a ação republicana de institucionalização da educação profissional no Brasil. Neste ano foi publicado o Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, criando em todas as capitais dos estados Escolas de Aprendizes Artífices para o ensino profissional e gratuito. Segundo Silva (2021, p. 131 – 132)

A partir das justificativas do decreto notamos que as principais motivações encontravam-se na tentativa de solucionar as dificuldades sociais oriundas da crescente urbanização que ocorria nas cidades e não diretamente para a adequação econômica e formação de mão-de-obra em vista do desenvolvimento industrial do Brasil [...] Entretanto, encontramos nos ideários de modernização e progresso, oriundo do pensamento positivista a ligação subjacente à formação de mão-de-obra para ser útil à nação e à concepção.

Ainda podemos depreender do decreto que havia um desejo de controle social, vigilância das classes populares e moralização da sociedade por meio de uma ética para o trabalho que via a ociosidade associada à criminalidade.

A institucionalização das Escolas de Aprendizes Artífices deu-se conjuntamente à criação dos cursos primários e de Desenho que, apesar da omissão acerca do currículo pretendido, já aponta que “o curso de Desenho trazia em seu bojo a representação de ser fundamental para o ensino” (Silva, 2021, p. 133).

Ainda em 1909, outros dois decretos sobre as Escolas de Aprendizes Artífices foram publicados pelo governo federal. O decreto nº 7.649/1909 estabeleceu que os cursos primários e de desenho deveriam ser ministrados, respectivamente, por normalistas e especialistas em Desenho. O decreto nº 7.763/1909, por sua vez, dentre outras orientações, em seu artigo 15º, indicou um programa de curso de Desenho a ser formulado pelo diretor da instituição em acordo com o professor e submetido ao ministério. Ele indicava que o curso de Desenho deveria compreender : o ensino de desenho de memória, do natural, de composição decorativa, de formas geométricas, de máquinas e de peças de construção. A lista apresentada constituiu-se o único normativo oficial acerca do programa de Desenho até 1926. Nos marcos legais subsequentes à criação das Escolas de Aprendizes Artífices voltou-se a omitir uma sugestão de programa, deixando-o a cargo dos professores em acordo com os diretores para ser submetido ao ministério. Essa descentralização curricular foi constantemente relatada como problema para as escolas de artífices no Brasil e registrada na historiografia da educação profissional.

Em 25 de outubro de 1911, foi instituído outro decreto sobre as Escolas de Aprendizes Artífices, denominado Regulamento Pedro de Toledo devido ao então responsável pelo ministério no qual as EAAs estavam ligadas. Neste decreto se estabeleceu que os cursos das escolas teriam duração de 4 anos. Contudo, uma das mais relevantes inovações diante das anteriores foi a permissão de contratação de professores adjuntos e contramestres, sendo autorizada a contratação de professores com comprovada competência (portanto, ainda não estabelecia o critério de concurso público) e inclusive de profissionais estrangeiros. As alterações realizadas por Pedro de Toledo tinham o intuito de sanar algumas problemáticas encontradas para o funcionamento das instituições, tais como a falta de professores e a alta evasão dos discentes devido às dificuldades socioeconômicas destes. Contudo, após a primeira década de existência das EAAs a historiografia nos mostra que a eficiência da formação oferecida não foi atingida. A evasão escolar teve como consequência uma taxa de conclusão de curso pífia e, em

estado como o Rio Grande do Norte, a inserção dos formados no mercado de trabalho industrial foi inexistente (Silva, 2021).

Em 1918, impactado pelo crescimento industrial do país durante a Primeira Guerra Mundial e pressionado pelo Congresso Nacional, o governo de Wenceslau Braz publicou o decreto nº 13.064/1918 com um novo regulamento conhecido por Regulamento Pereira Lima. Nesse novo regimento, temos a oferta de cursos de aperfeiçoamento noturno, do primário e de desenho, destinado a operários já atuando profissionalmente. Ocorrendo assim uma expansão da educação profissional no país. Junto a isso, em 1920, o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio nomeou uma comissão de técnicos especializados para examinar as instituições e remodelar o ensino profissional no Brasil. Assim, foi criado o Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, conduzido pelo Engenheiro João Lüderitz, que possuía experiência na gestão da educação profissional no Rio Grande do Sul e conheceu pessoalmente instituições de ensino profissional nos Estados Unidos e em países da Europa.

O Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico passou a supervisionar, analisar e propor mudanças organizacionais, estruturais e filosóficas no ensino profissional brasileiro, contudo, com pouca eficácia, pois esbarrava em concepções políticas e em burocracia que represava suas propostas por questões orçamentárias. Apenas em 1926, com a Portaria de Consolidação dos Dispositivos Concernentes às Escolas de Aprendizes Artífices, as ideias do Serviço de Remodelação tiveram maior impacto no ensino profissional. Nesse entremeio, a Comissão liderada por Lüderitz buscou de algumas estratégias para difusão de suas ideias sobre o ensino profissional, sendo duas delas merecedoras de destaque: situou muitos de seus membros em posições de destaque nas estruturas gestoras das instituições de ensino, alocando a maioria como diretores das instituições, além disso, divulgou por meio de jornais e periódicos a necessidade de remodelação do ensino profissional e suas propostas de ideias. Contudo, a estratégia da Comissão que mais nos interessa foi a elaboração de manuais didáticos para o ensino profissional, de forma particular, para o ensino de Desenho. Tais manuais ficaram prontos em 1928 e no mesmo ano foram distribuídos para todas as EAAs. Essa ação, junto com a uniformização do currículo criada pela Portaria de Consolidação de 1926 nos faz entender que provocou uma mudança profunda e repentina nas culturas escolares existentes até então, exigindo a adaptação dos atores da educação profissional, em especial os professores, às ideias que passaram à vigência e eram oriundas do Serviço de Remodelação.

O currículo passara de 4 anos para 6 anos, sendo os dois primeiros considerados etapa pré-vocacional, onde deveria ser ministrado o curso primário e o de Desenho. Paralelamente a estes, deveria ocorrer a aprendizagem de trabalhos manuais “como estágio pré-vocacional da prática de ofícios”. Os livros da série *Trabalhos Manuais* dariam suporte ao ensino desta disciplina. Nos dois anos seguintes, que podiam ser expandidos por mais dois anos complementares, ocorreriam os ensinamentos práticos não mais em ofícios únicos, mas em seções de ofícios correlatos. Os últimos dois anos eram complementares e dedicavam-se ao aprofundamento, ou seja, a especialização do discente.

A disciplina Desenho e suas variações ao longo dos 6 anos possuíam uma prevalência de tempo dedicado na formação dos alunos diante das demais. Com efeito, nos dois anos iniciais, 42% da carga horária era dedicada ao ensino de Desenho e Trabalhos Manuais. Em seguida, essa taxa cai para 19% no terceiro ano e 25% para o quarto ano (sendo que neste o Desenho encontrava-se em duas disciplinas distintas). Por fim, nos anos complementares, Desenho Industrial e Tecnologia representava 18,75% da carga horária total.

Os programas das disciplinas, incluindo o Desenho, seriam elaborados pelos professores e mestres de oficinas, aceitos provisoriamente e submetidos para análise do ministério. Contudo, essa autonomia, estranha diante das ideias de Lüderitz que criticava a liberdade excessiva, era superficial, pois a Portaria de Consolidação instituiu a criação de um Serviço de Inspeção do Ensino Técnico Profissional que, na prática, invalidava qualquer programa que diferisse do apresentado indiretamente através dos manuais elaborados pela Comissão Lüderitz, obrigando, ao menos institucionalmente adesão às ideias da remodelação da educação profissional.

4. ANÁLISE E RESULTADOS

Passamos agora a analisar o que compreendemos como principal produto de circulação das ideias do Serviço de Remodelação no tocante ao ensino de Desenho, tendo em vista que suas ações para a transformação da educação profissional brasileira ocorreram em diversas áreas, mas com relação às atividades docentes, após a constituição de um currículo obrigatório, a difusão das ideias que alteraram a prática docente, acabaram por serem introduzidas com a distribuição dos manuais didáticos elaborados pela própria Comissão Lüderitz às instituições federais.

Tivemos acesso às obras denominadas *Curso de Desenho para as Escolas Profissionais Técnicas*, cujo volume 1 tem como subtítulo Desenho Figurativo, dividido em 5 capítulos e contendo 114 páginas, e o volume 2 Desenho Construtivo, dividido em 4 capítulos e 151 páginas. Tais obras foram publicadas em 1928 pela Papelaria Americana do Rio de Janeiro e elaboradas pelo Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Segundo relatórios ministeriais e do Serviço de Remodelação do Ensino Técnico Profissional, estas obras foram distribuídas nas Escolas de Aprendizes Artífices na intenção de facilitar o ensino de Desenho de acordo com as instruções da comissão. É importante destacar que estas eram uma compilação das ideias do serviço de Remodelação acerca do Ensino de Desenho, conforme disposto na seção “Ao Leitor” do volume 1.

Algumas informações importantes eram dispostas na seção “Ao Leitor” do primeiro volume. Além da declarada orientação do Serviço de Remodelação para a elaboração e publicação da obra e de toda a coleção *Trabalhos Manuais*, tem-se um *mea culpa* pelo atraso de 2 anos da publicação, que deveria ter sido realizada em 1926 (antes de *Trabalhos Manuais Cartonagem*) e não em 1928. Por fim, dispõe-se a demonstrar claramente a quem se destina a obra, a saber, autodidatas e professores. Com efeito, ao longo de todo o texto, vimos que a redação é uma sequência de orientações metodológicas, reflexões de cunho profissional ou pedagógico, exemplos e sugestões de exercícios a serem desenvolvidos para o aprendizado prático do Desenho.

Ainda na seção “Ao Leitor” ficava explícito o caráter de sugestão metodológica e que a obra era uma adaptação e compilação de obras estrangeiras e não originalmente nacional, o que podemos identificar como apropriação criativa, segundo as denominações dadas por Roger Chartier (1990). Afirma-se que

Não querendo, não podendo e não devendo, mesmo, ter-se a pretensão de parecer, por injustificável vaidade, criador de sistemas e métodos novos, como de motivos e estilos ditos nacionais, houve, ao organizarem-se **essas sugestões**, a única preocupação de eliminar dos **originais estrangeiros, aproveitados e adaptados**, cenas que não fossem de todo adaptáveis ao ambiente nacional, substituindo os regionalismos de lá, pelos de cá, [...] conservando, contudo, aquilo que já adquiriu foros de internacionalismo e o que é comum a todos os países, podendo ser perfeitamente aceito aqui pelo cunho educativo. Assim, **nada mais representam estas notas que a adaptação nacionalizada** dos preceitos estabelecidos por autoridades pedagógicas e artísticas (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 3 – 4; Grifo nosso).

Em seguida, a citação anterior à obra destaca autores – que são entendidos como autoridades pedagógicas e artísticas – de ensino de Desenho que foram adaptados no livro. A partir da existência das obras citadas nos manuais produzidos pelo Serviço de

Remodelação torna-se evidente que a disciplina Desenho continua sendo (re)constituída a partir das ideias em circulação no mundo (e importadas ao Brasil), em especial, dos Estados Unidos e da Europa.

Também na seção “Ao Leitor”, a obra já apresenta sua defesa de que o Desenho e os Trabalhos Manuais não deveriam ser vistos como um apêndice ao curso primário. Além disso, ficava evidente a opção pelo desenho numa perspectiva artística, prática, associada ao método intuitivo e, de modo implícito, alicerçadas nas ideias de Pestalozzi e Froebel.

Como já foi acentuado em muitas sugestões havidas sobre o ensino de desenho e dos trabalhos manuais conexos, essas disciplinas no ensino primário precisam ser ensinadas, com a finalidade educativa correspondente e **não como um acessório do programa** (só para que pareça moderno); razão é essa bastante, para que **tenha o respectivo ensino uma tendência prática a par de dever presidir aos ensinamentos, a inspiração artística que originou na manifestação humana a expressão gráfica e plástica de suas concepções**. (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 4; Grifo nosso).

A obra também tratava da formação dos docentes para a disciplina Desenho. Segundo o disposto no texto era sugerido que o professor primário também fosse responsável pelo curso de Desenho no estágio pré-vocacional da educação profissional em vista de uma melhor articulação entre o Desenho e as demais disciplinas e ao conhecimento do professor normalista da capacidade de aprender dos discentes, “visto que o especialista do assunto, pouco sabendo do progresso geral dos alunos, não poderá estabelecer a imprescindível correlação entre lição de coisas, leitura, escrita, desenho e cartonagem” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 19 – 20). Contudo, destacava-se que, no caso de professores especialistas em Desenho com formação de normalistas ou docentes que tivessem gosto/inclinação para o assunto, também favorecessem o ensino ao assumir o Desenho nesta etapa pré-vocacional. Destaca-se ainda que

não procedem alegações de não se ter talento, pois deve um professor, pelo menos, poder apreciar os desenhos dos alunos, criticá-los e fazer, no mínimo, tanto quanto esses se mostram capazes de realizar. Quem pensar que não está apto a produzir esse mínimo declara sua falência como professor; mostra a experiência que há mais prevenção do que propriamente dificuldade. Falta faz, de fato, que o professorado dê mais valor à aprendizagem do desenho, procurando adquirir prática pela observação, para o que basta a boa vontade. (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 20).

Em todos os capítulos existiam seções denominadas por meio de letras maiúsculas, com seus parágrafos enumerados em algarismos romanos. A obra trazia uma orientação denominada por “**Metodologia de Ensino de Desenho e Trabalhos Manuais**” antes do primeiro capítulo, que consistia em um programa de curso

descrevendo os assuntos a serem abordados, sua localização no livro, o período letivo no qual deveriam ser ministrados e o que deveria ser avaliado em cada período letivo para provar a capacidade do aluno. Dessa forma, observamos a tentativa daquilo que, segundo os padrões do Serviço de Remodelação, convencionou-se chamar de racionalização do ensino de Desenho (um dos pressupostos da educação segundo o taylorismo), reduzindo a liberdade de cátedra e de opção metodológica dos docentes das escolas profissionais.

Figura 01: Metodologia do Ensino de Desenho e Trabalhos Manuais conexos nos 2 anos do Curso Pré-vocacional

| METHODOLOGIA DO ENSINO | | | | | |
|---|----------|---------------|-----------|----------------|---|
| DE | | | | | |
| Desenho e Trabalhos Manuaes Connexos nos 2 Annos do Curso Provocacional | | | | | |
| NOTA — São indispensaveis os estudos preparatorios contidos no "Capitulo Primeiro". | | | | | |
| ASSUMPTO | Capitulo | Paragapho | Pagina | Mêses lectivos | Prova de capacidade |
| 1.º ANNO | | | | | |
| 1) — Desenho espontaneo de memoria (contos infantis). | Segundo | A. I a VI | 18 a 19 | Fevereiro | 1.º SEMESTRE 1.º No fim dos três primeiros mêses do anno o alumno deve ser capaz de representar em simples traços um vehiculo, por ex. 2.º No fim dos seis primeiros mêses (1.º semestre), o alumno deverá ser capaz de representar um grupo de objectos simples a côres sobre papel de tonalidade apropriada por modelo á vista ou figurar uma scena escolhida ou ainda colorir um contorno impresso (sem modelo) a lapis de côr. 3.º No fim dos seis primeiros mêses (1.º semestre) o alumno ainda deverá ser capaz de ornamentar a capa de um caderno com marcas a lapis ou de papel recortado ou, talvez, com uma decoração de gabaritos ou por impressão de carimbos. |
| 2) — Recorte de marcas de papel de côr. | Terceiro | A. I a II | 43 a 45 | " | |
| 3) — Exercícios de orientação e direcção. | Segundo | A. VII a IX | 20 a 21 | Março | |
| 4) — Applicaçào de marcas de papel. | Terceiro | A. I a XI | 43 a 45 | " | |
| 5) — Desenho de figuras encaixadas em contornos. | Segundo | B. I a XIX | 21 a 27 | Abril | |
| 6) — Marcas decorativas a lapis de côr. | Terceiro | A. XII a XIII | 46 | " | |
| 7) — Chapas para decoração de objectos de papel. | " | B. I a VIII | 46 a 47 | " | |
| 8) — Desenho de memoria (objectos simples). | Segundo | C. I a V | 27 a 29 | Maio | |
| 9) — Chapas decorativas em côres. | Terceiro | B. I a VIII | 46 a 47 | " | |
| 10) — Silhuetas a lapis de elementos flôraes. | Segundo | D. I a V | 29 a 30 | Junho | |
| 11) — Desenho em quadricula. | Terceiro | C. I e II | 47 a 48 | " | |
| 12) — Desenho por observação de objectos. | Segundo | D. VI a VIII | 30 | Julho | |
| 13) — Chapas de dobradura para applicação em côres. | Terceiro | C. III e IV | 48 | " | |
| 14) — Coloridos a lapis. | Segundo | E. I a X | 31 a 33 | Agosto | 2.º SEMESTRE 1.º Nos ultimos quatro mêses do anno, o alumno deverá ser capaz de compôr uma scena de conto infantil ou uma paisagem simples em recôrte de silhuetas. 2.º Nos ultimos quatro mêses do anno lectivo, o alumno ainda deve ser capaz de ornamentar uma caixinha da capa de caderno ou sobre carta com decoração adequada. |
| 15) — Applicaçào de elementos decorativos. | Terceiro | D. I a X | 49 a 51 | " | |
| 16) — Copia do natural em coloridos. | Segundo | F. I a VIII | 33 a 36 | Setembro | |
| 17) — Applicaçào de carimbos ornamentaes. | Terceiro | D. I a X | 49 a 51 | " | |
| 18) — Representação de grupo de objectos. | Segundo | F. IX a XXIV | 36 a 39 | Outubro | |
| 19) — Recôrte de silhuetas para dobradura. | Terceiro | E. I a IX | 51 a 55 | " | |
| 20) — Tecelagem de papel e sua applicação. | Quarto | A. I a XVII | 63 a 67 | " | |
| 21) — Desenho elementar de ornato. | Segundo | G. I a X | 39 a 41 | Novembro | |
| 22) — Letreiros por meio de recortes de dobraduras. | Terceiro | G. I a IX | 60 a 61 | " | |
| 2.º ANNO | | | | | |
| 1) — Recôrte de silhuetas. | Terceiro | E. X a XII | 55 a 56 | Fevereiro | 1.º E 2.º SEMESTRE DO 2.º ANNO 1.º. — Cartaz com elementos flôraes (recôrte em papel). 2.º. — Decoração de sobre-carta, caderno ou caixinha com elementos geometricos. 3.º. — Ornamentação de capa de livro. 4.º. — Decoração de capa de caderno ou caixinha com silhueta a pincel. 5.º. — Fitura e ornamentação de capa de livro com paisagem ou scena de aguarelada. |
| 2) — Elementos flôraes. | Terceiro | F. I a XV | 56 a 59 | Março | |
| 3) — Letreiro e cartazes. | Terceiro | G. I a X | 60 a 61 | Abril | |
| 4) — Desenho constructivo. | Quarto | B. I, a 4, | 69 a 74 | Maio | |
| 5) — Rudimentos de projecção. | Quarto | B. V a VIII | 76 a 85 | Junho | |
| 6) — Exercícios de ornamentação. | Quarto | C. todo | 87 a 91 | Julho | |
| 7) — Coloração com aguarela. | Quinto | A. I a XI | 93 a 95 | Agosto | |
| 8) — Scenas e paisagens. | Quinto | B. I a XXXII | 96 a 103 | Setembro | |
| 9) — Paisagens a aguarela. | Quinto | B. I a XXXII | 96 a 103 | Outubro | |
| 10) — Applicações diversas. | Quinto | C. I a V | 103 a 104 | Novembro | |

Fonte: Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico (1928)

O primeiro importante destaque, ao analisarmos a orientação na Figura 01, é a ausência de saberes geométricos dentre os assuntos a serem estudados. Com efeito, a obra tomava como pressuposto o conhecimento, por parte dos destinatários, dos saberes geométricos relativos as figuras geométricas e suas construções, bem como a nomenclatura de posições relativas entre figuras. Segundo os autores,

certas formas regulares, digam-se geométricas, são fundamentais de muitos contornos de objetos e que há de haver sempre uma preocupação capital na boa representação da forma geral aproximada de um corpo antes de se descer as minúcias figurativas (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 25).

Assim, conforme podemos depreender da citação, as formas geométricas eram vistas como base do desenho, mas o livro não trazia nenhuma revisão de ensino sobre tais assuntos. Inclusive, ao tratar sobre o contorno que serve de base para a elaboração do desenho, não era recomendado o uso de régua em nenhum momento e, ao tratar do círculo e da circunferência, havia a recomendação explícita de traçar a figura sem o auxílio do compasso. Entendemos que a ruptura entre o Desenho e a Geometria que inicialmente poderíamos perceber na obra, em especial através de seu capítulo introdutório, era apenas aparente. Com o primeiro volume de Curso de Desenho para Escolas Profissionais Técnicas, o ensino de Desenho nas Escolas de Aprendizes teve uma ligação dos saberes de Desenho com saberes artísticos e com os trabalhos manuais, mas não abandonou sua dependência dos saberes geométricos, apenas entendeu-os como pré-requisitos ou co-requisitos que os discentes deveriam possuir em outras disciplinas ou previamente. Dessa forma, vê-se que a atuação do Serviço de Remodelação já começara a alterar a disciplina Desenho na Educação Profissional, tanto em seu papel quanto em suas práticas de ensino.

Observamos também que a proposta do curso era iniciar pelo desenho de memória, espontâneo e de inspiração sobre os contos infantis. Dessa forma que as crianças eram estimuladas/motivadas pela ludicidade, o que também representava o pensamento froebeliano.

Ainda conforme a ordenação da obra, o desenho de memória era seguido pelo Desenho de cópia do natural, dependente da observação “a fim de aprender a adaptação do desenho ao original” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 33). O treino da observação também era estimulado no livro, que defende o fato de que “quem copia do natural deve, antes de tudo, procurar ver e apreciar devidamente os contorno e correspondentes coloridos” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional

Técnico, 1928, p. 34). Após esse, havia uma introdução ao desenho de ornato que seria aprofundado após o 3º ano. Esse desenho de ornato era ensinado a partir da observação da escrita e juntamente com a Caligrafia.

O método intuitivo era bastante evidenciado em toda a obra, assim como o pensamento pestalozziano, segundo as orientações do livro,

Compreende-se, pois, que o aluno vem a escola, fazendo conceito mui diverso do que seja desenho, nem de longe lhe parecendo possível que aquilo que fazia, quase instintivamente e tão condenado em casa, seria justamente a tendência manifesta, que o professor inteligente iria aproveitar no ensino. (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 17).

O método intuitivo, porém, é tratado na obra em associação direta aos Trabalhos Manuais. Silva (2021), entende que, para os autores da obra, os Trabalhos Manuais tornam-se uma adaptação do método intuitivo para a formação de mão-de-obra. O trecho a seguir nos mostra, com clareza, uma sequência de raciocínio lógico de introdução da interligação sem prejuízo ao método de ensino defendido.

A primeira parte do ensino de trabalhos manuais relacionados com o desenho deve consistir, pelas razões óbvias no caso, de exercícios recreativos, tendentes a despertar no aluno o necessário interesse pelo estudo do contorno como vem sendo preconizado. Seria, entretanto, bem condenável forçar as crianças a somente figurar contornos, desde o princípio, e subiria de ponto o atentado contra **o método intuitivo (o único lógico no ensino preparatório), se se quisesse exigir o traçado de linhas verticais, horizontais, paralelas etc., como se se tratasse de um exercício de caligrafia ou, ainda, se se comesse por uma prelação de construções geométricas.** Apresenta-se, como ótimo exercício de introdução, com o acentuado caráter de trabalho manual, o recorte de silhuetas, que a criança faz com prazer, executando espontaneamente o contorno de um objeto, cujas formas conhece. (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 51; Grifo nosso).

Destacamos, na citação, a defesa afirmativa que o método intuitivo foi o método único a ser seguido para o ensino de Desenho e Trabalhos Manuais nas Escolas Profissionais Técnicas e a crítica ao ensino de Desenho introduzido e associado à Caligrafia, como realizado nas escolas normais, ou iniciado pelas construções geométricas como realizado nas Escola de Aprendizes Artífices no período anterior a adoção da obra. Além disso, o desenho de observação, decorativo, ornamental e de figuras traziam apelos à intuição psicológica e à razão sensitiva, principalmente por meio das ilustrações do livro. A orientação de que o aluno aprendesse “desenhando por formas tiradas de modelos da natureza” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 30) era recorrente.

Para os autores de *Curso de Desenho para Escolas Profissionais Técnicas* Volume 1, as inspirações/motivações dos desenhos a serem representados eram diversas, oriundas da observação, mas traziam uma particularidade que distinguia o desenho artístico e a arte aplicada à profissão. Os autores destacavam que

em matéria de arte, o amador sem orientação escolar dedica-se exclusivamente aos modelos que correspondem a seus pendores ou preferências, mas quem quer fazer do desenho aplicado profissão não deve estar com essas restrições, que na vida prática podem causar embaraços sérios e prejudiciais. O aluno verificará, de pronto, por sugestões do professor, que **tudo pode servir como objeto de estudo e ser afinal digno de exame e apreciação. Aprender a fazer bem qualquer desenho deve ser aspiração do bom estudante de arte aplicada** (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 37 – 38; Grifo nosso).

Portanto, a arte aplicada era pragmática e não subjetiva. As profissões que se utilizavam do Desenho deveriam ser voltadas ao serviço, sob pena de presas à subjetividade do artista e não ao pragmatismo do trabalho, poderiam causar embaraços e danos.

A ênfase na prática era categoricamente defendida e explorada em toda a obra. Os autores afirmavam que “Desenho e arte são conhecimentos adquiridos, não em livros, mas na prática” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 20) e, de acordo com essa perspectiva, durante todo curso do livro, ao longo do texto eram sugeridos exercícios práticos e orientados com qual postura e materiais o mesmo deveria ser realizado. O adestramento do corpo para o desenho também era contemplado no livro. Era citada indiretamente a obra “*Métodos Americanos de Educação Geral e Técnica*”, de Omer Buyse, ao afirmar que “a educação dos músculos do braço para a execução das figuras, em curvas e linhas variadas no quadro negro, constitui o objetivo capital destes desenhos [referentes à forma e contorno]” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 27). Eram sugeridos, como exercícios de orientação e direção, ações físicas tais como

a criança dá a mão *direita* para cumprimentar; avisa ao professor de que sabe a resposta de uma pergunta com a mão *esquerda*; levanta os dois braços a *altura igual, acima da cabeça, até a dos olhos, e mostram com o dedo objetos*, designados, *direções* determinadas, trazem a mão à *altura dos olhos e visam sobre ela* (tal como lhes mostra o professor com o objetivo de ensinar essa atitude de grande valor na observação dos objetos que se devem desenhar a vista). (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 25; Grifo dos autores).

Assim, entendemos os princípios de natureza metodológica que nortearam a construção da obra e buscavam orientar as práticas de ensino de Desenho na Educação Profissional segundo as ideias do Serviço de Remodelação: Desenho e Trabalhos

Manuais vistos conjuntamente, entendendo que os Trabalhos Manuais eram uma adaptação do método intuitivo para educação profissional, tomada dos saberes geométricos como pré-requisito do ensino de desenho, ensino iniciando do lúdico, passando ao desenho à mão livre e ao desenho de memória, cópia ao natural e ornato, e por fim, alicerçado na perspectiva pragmática do desenho e na educação corporal para a prática.

Ainda na Figura 01 podemos encontrar algumas intencionalidades de natureza docimológica no livro da Comissão Lüderitz acerca das denominadas “Provas de capacidade” dos alunos. Segundo Chervel (1990) a função destes critérios de avaliação engendra dois importantes fenômenos.

O primeiro, é a especialização de certos exercícios na sua função de exercícios de controle. [...] O segundo fenômeno é o peso considerável que as provas do exame final exercem por vezes sobre o desenrolar da classe e, portanto, sobre o desenvolvimento da disciplina, ao menos de algumas de suas formas. (Chervel, 1990, p. 206).

Dessa forma, ao apresentar aos professores e alunos quais os critérios de avaliação ao longo do ano letivo, o livro induz uma nova estratégia de remodelação do ensino de Desenho, destacando certos conhecimentos como imprescindíveis para que a finalidade da disciplina seja atingida. A ideia de padronização da evolução do aluno é diretamente abordada na obra ainda em sua introdução, pois afirma-se que os pontos escolhidos para meios de apuração do progresso dos alunos buscam a padronização e têm sua inspiração nos chamados “test” norte-americanos.

Assim, no primeiro semestre, era orientado o ensino de desenho de memória e decoração (recorte e aplicação de marcas de papel), contudo a ênfase a ser dada na avaliação era exclusiva ao desenho, o que reforça que a estética e arte não seriam imprescindíveis, mas a capacidade de expressar-se o seriam. Ao final do primeiro semestre destacam-se duas capacidades que deveriam ser adquiridas: através do desenho de cópia representar um grupo de objetos simples com coloração e ornamentar uma capa de caderno, seja por marcas a lápis ou com papel recortado, gabaritos ou carimbos. Nisto já se observa uma maior valorização da estética sob o trabalho produzido, bem como a articulação entre o desenho e os trabalhos manuais de cartonagem (na construção e utilização de papel recortado, gabaritos ou carimbos). Tais habilidades seriam reforçadas no segundo semestre do primeiro ano, onde novamente a ornamentação (agora de uma caixa) seria prova de capacidade, bem como, o desenho de silhuetas a partir da memória de uma cena de conto infantil e/ou da observação de uma paisagem. A partir do segundo ano seria aprofundada mais a concepção

da relação entre o desenho e os trabalhos manuais juntamente com a perspectiva artística de estímulo à estética na decoração ou ornamentação de objetos. Nisso, os motivos mais diversos seriam explorados como viáveis para decoração e ornamentação, quer sejam florais, quer figuras geométricas, silhuetas ou aquarelas.

É importante destacar que, na apresentação da orientação “Metodologia de Ensino de Desenho e Trabalhos Manuais”, conforme disposta na Figura 01, existia uma nota que afirmava “são indispensáveis os estudos preparatórios contidos no primeiro capítulo” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 6). Com efeito, no primeiro capítulo da obra eram apresentados, em termos gerais, as concepções dos autores sobre o Desenho e os Trabalhos Manuais para a educação profissional, as finalidades do ensino de desenho e a importância da educação prática e da motivação para que fossem atingidos os objetivos esperados.

De início, a obra já se dispunha a explicar a relação entre a arte/desenho e a produção; ao afirmar que “todo e qualquer trabalho manual ou manufatura vem a ser um objeto de arte, como se costuma dizer, quando esta presidiu na execução e foi acrescida na feitura” (Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, 1928, p. 7) já evidenciava-se que a produção oriunda do trabalho humano estava relacionada com a arte, o fazer e a estética, portanto a temática da obra é relativa à profissionalização. Em seguida, criticava-se a maneira com a qual se lida, no campo educacional, com o Desenho e os Trabalhos Manuais, comentando que tal ensino ainda não era realizado com o necessário interesse nas escolas públicas. Ainda, no primeiro capítulo a obra apresenta a quem se deve priorizar o ensino de desenho conforme disposto no livro: adultos “que queriam ressarcir o que perderam em seu tempo de escola e que precisam aprender alguma coisa de arte aplicada” (Idem, p. 8) e crianças. Note-se que é afirmado o ensino de desenho para crianças em geral e não apenas para aqueles de cursos profissionais, o que nos faz entender que, implicitamente, a obra defende o ensino de desenho de modo universal e não restrito às classes trabalhadores.

A ênfase ao ensino prático foi reforçada pelos itens das provas de capacidade. Todos eram essencialmente *art de faire*, voltados à decoração através das técnicas ensinadas ao longo do ano, tais como o recorte de silhuetas de elementos florais, elementos geométricos do desenho construtivo ou uso de aquarela. Entendemos que, para o primeiro ano, o ensino de Desenho nas escolas profissionais aproximava-se do conhecimento desta disciplina nas instituições não-profissionalizantes, tanto pelo

programa, quanto pelos motivos de desenhos e pelo método intuitivo, diferenciando-se apenas pela ligação mais evidente com os Trabalhos Manuais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise da obra *Curso de Desenho para Escolas Técnicas Profissionais* produzida pelo Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico podemos perceber que a produção e circulação de ideias pedagógicas sobre o ensino de Desenho na Educação Profissional Brasileira foi reorientada. Diante de necessidade de maior êxito na formação de mão de obra foi cerceada a liberdade dos docentes, existente devido a falta de uniformidade do currículo nas EAAs, e instituído um norteamento metodológico e docimológico orientado a partir de apropriações de práticas internacionais.

A confecção e distribuição da obra, juntamente com a regulação da Portaria de Consolidação e a criação do Serviço de Inspeção foram estratégias governamentais para que as ideias do Serviço de Remodelação fossem instauradas, levando as EAAs a, no ensino de Desenho, associar essa disciplina – vista como de fundamental importância para a Educação Profissional – aos Trabalhos Manuais, entendido como método de ensino que adapta o método intuitivo à formação de mão de obra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chartier, R. (1990) *A história cultura – entre práticas e representações*. Trad.: Maria Manuela Galhardo. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Chartier, R. (2002) *À beira da falésia: a história entre incertezas e inquietude*. Trad.: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Ed. da UFRGS.
- Chartier, R. (2017) *A história ou a leitura do tempo*. Tradução Cristina Antunes. 2. Ed. 3ª Reimpressão. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora.
- Chervel, A. (1990) História das Disciplinas Escolares: Reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2(2), 177 – 229.
- Ginzburg, C. (2007) *Mitos, emblemas, sinais: Morfologia e História*. 2ª Reimpressão. São Paulo: Companhia das Letras.
- Julia, D. (2001) A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas, 1 (1,[1]), 9 – 43.

Julia, D. (2002) Disciplinas escolares: objetivos, ensino e apropriação. In: Lopes, A. C. & Macedo, E. (Orgs.) *Disciplinas e integração curricular: História e Políticas*. (pp. 37 – 71). Rio de Janeiro: DP&A.

Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico. (1928) *Curso de Desenho para as Escolas Profissionais Técnicas*. Volume 1 (Desenho Figurativo). Rio de Janeiro, RJ: Papelaria Americana.

Silva, J. C. C. (2021) *Educar a mão e o olhar para o trabalho: A disciplina Desenho na Escola de Aprendizizes Artífices do Rio Grande do Norte (1909 – 1937)*. (Tese em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.



ISBN: 978-980-7839-02-0



LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA SALA DE CLASES UNIVERSITARIA

HISTORY OF MATHEMATICS AT THE UNIVERSITY CLASSROOM

Tamara Díaz-Chang¹
Universidad Austral de Chile

RESUMEN

A partir de nuestra experiencia en la enseñanza de la historia de las matemáticas en el nivel universitario, en este trabajo se propone analizar las razones por las cuales creemos que es valioso y necesario incluir esta asignatura en la enseñanza universitaria, sugiriendo además, algunas ideas sobre cómo podría incorporarse como recurso didáctico a la sala de clases. Para realizar nuestro análisis utilizaremos el método histórico-lógico, basándonos en la perspectiva sociocultural de Vygotsky, por lo que nuestro enfoque considerará los supuestos ontológicos del constructivismo social como filosofía de las matemáticas. Esperamos que este trabajo contribuya a desarrollar una postura en defensa de la incorporación de la historia en la enseñanza de las matemáticas, creando entornos matemáticos educativos de mayor riqueza en la sala de clases.

Palabras clave: Historia de las matemáticas. Método histórico-lógico. Enseñanza universitaria.

ABSTRACT/

Based on our teaching experience of the history of mathematics at the university level, this paper proposes to analyze the reasons why we believe it is valuable and necessary to include this subject in university education curriculum, also suggesting some ideas on how it could be incorporated as a didactic resource to the classroom. To carry out our analysis we will use the historical-logical method, based on the sociocultural perspective of Vygotsky, so our approach will consider the social constructivism as the ontological assumptions of a philosophy of mathematics. We hope that this work will contribute to developing a position in favour of the incorporation of history of mathematics at the university level, creating educational mathematical environments of greater richness in the classroom.

Keywords: . History of Mathematics. Historical-Logical Method. University teaching.

¹ Dr.(c) Tamara Díaz Chang, Universidad de Los Lagos (ULAGOS). Académica, Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas / Centro Interdisciplinario de Estudios del Sistema Nervioso, CISNe, Universidad Austral de Chile (UACH), Valdivia, Chile. Dirección para correspondencia: Edificio Pugin, 4to piso, Oficina 416, Isla Teja S/N, Valdivia, Región de los Ríos, Chile, C. P. 5090000. Correo electrónico. tamara.diaz@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Durante décadas, matemáticos de todas las generaciones han insistido en el valor y la importancia de utilizar la historia en la enseñanza de las matemáticas, sin que esta idea se haya arraigado de forma firme y generalizada en la práctica de la enseñanza. Muchos matemáticos célebres por sus aportes a las matemáticas también publicaron valiosas investigaciones acerca de su historia (ver, por ejemplo, Alexandrov, Kolmogorov y Youshkevitch, 1981; Kline, 1978; Toeplitz, 1963). En esencia, es natural que un matemático que trabaje creadoramente, se dedique a su historia. A pesar de todo esto, no se reconoce de manera general su valor para la enseñanza. ¿Por qué sucede esto?

Sin dudas, existe entusiasmo entre muchos profesores sobre su valor para la enseñanza, y por otra parte, desde hace algún tiempo ya se ha escuchado este mismo mensaje, por lo que no tiene sentido simplemente repetir lo mismo otra vez. En este caso sería más útil tratar de comprender por qué es tan difícil, para el profesor común, aceptar el valor que tiene el uso de la historia, especialmente en la enseñanza universitaria.

Una posible respuesta podría ser la profunda división que existe entre los matemáticos y los educadores matemáticos en cuanto a las diferentes formas de ver las matemáticas. Algunos, compartiendo la posición de Pitágoras, postulan que las matemáticas están constituidas por un conjunto de verdades atemporales y abstractas que describen nuestro mundo (Bell, 2003), fundamentalmente inconsistente con una visión que considera que las matemáticas se han desarrollado a través de la historia, a partir del esfuerzo colectivo humano dentro de los contextos sociales, y que constituye la experiencia acumulada por el pensamiento matemático de la humanidad a lo largo de los siglos. Desde la primera de estas dos posturas, es precisamente la pureza inmaculada, abstracta e independiente de las matemáticas lo que ha sido su atractivo para muchos estudiantes. En este caso, no se puede perder de vista la tenacidad, y hasta cierto punto la validez, de esta respuesta estética emocional.

Pero también hay otros factores que influyen en la poca inclusión de la historia en la educación matemática. Hacer uso de la historia es difícil para los estudiantes, cuyo marco histórico y sentido del pasado puede ser muy errático y fragmentado, si es que existe; y también es difícil para los profesores, que por lo general han aprendido poco o nada de historia de las matemáticas durante su formación, y mucho menos han recibido

formación sobre cómo utilizar la historia en sus clases.

Además, tradicionalmente el mensaje de que usar la historia es una buena idea, ha sido valioso pero ha estado incompleto. Por lo general no se ha presentado claramente las razones por las cuales se debería utilizar la historia en la enseñanza de las matemáticas y no se ha detallado los beneficios que podría aportar.

Sin embargo, en las últimas décadas se han escrito muchos artículos valiosos e interesantes explorando los argumentos que justifican el uso de la historia de las matemáticas en la sala de clases universitaria. Aún así, existe el peligro de que esto se vea como el final del argumento, y que se dé por sentado que los cambios sucederán milagrosamente, debido a su capacidad de persuasión inherente. Es importante ir más allá de esta etapa y de hecho, ya se han realizado algunas iniciativas en relación a esto. La *Mathematical Association of America*, por ejemplo, llevó a cabo una labor muy valiosa en este sentido cuando publicó una edición de artículos de profesores con el título *Historical Topics for the Mathematical Classroom* (Baumgart, Deal, Vogeli y Hallerberg, 1989). Otro ejemplo significativo, es la experiencia de la enseñanza del Análisis Matemático I en la Licenciatura en Matemática de la Universidad de la Habana, con un enfoque histórico-problémico, que se viene implementando desde el año 2016 (Valdés y Sánchez, 2011).

Siguiendo esta misma línea de pensamiento, en este trabajo se propone, basándonos en nuestra experiencia en la enseñanza de la historia de las matemáticas en el nivel universitario, explorar y analizar las razones por las cuales creemos no solamente que es valioso, sino también necesario, incluir la historia de las matemáticas en la enseñanza universitaria, intentando además, sugerir algunas ideas sobre cómo podría incorporarse como recurso didáctico a la sala de clases.

MARCO TEÓRICO

Para realizar nuestro análisis nos basaremos en la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1984, 1989), por lo que nuestro enfoque considerará los supuestos ontológicos del constructivismo social como filosofía de las matemáticas (Ernest, 1991, 2006), que implican que los objetos matemáticos deben ser considerados como símbolos de unidades culturales, emergentes de un sistema de usos ligados a las actividades matemáticas que realizan grupos humanos y que, por tanto, también evolucionan con el transcurrir del tiempo. Según esta perspectiva, lo que determina el

emerger progresivo de los objetos matemáticos son las prácticas que, en el seno de ciertas instituciones sociales, se realizan. De esta manera, los significados de dichos objetos están estrechamente relacionados con los problemas afrontados históricamente y las actividades realizadas por los individuos en el devenir del tiempo, no pudiéndose reducir el significado del objeto matemático a su mera definición matemática. De manera que los distintos significados que emerjan en este contexto, serán derivados de la actividad a lo largo de la historia.

El origen del problema que enfrenta un individuo ante un obstáculo epistemológico también se puede estudiar, en parte, a través de las dificultades que los matemáticos de generaciones anteriores enfrentaron ante situaciones de carácter similar a lo largo de la historia. En este caso, los estudios históricos sugieren algunas de las dificultades que entraña la concepción de un objeto matemático. Recordemos que el término obstáculo epistemológico fue acuñado por Gastón Bachelard, cuando se refería a nuestra naturaleza mental, y al hecho de que nuestras mentes no están en blanco al momento de aprender o enseñar, sino que se encuentran influidas por lo que ya conocemos, pensamos, por nuestros sistemas de creencias y preconcepciones (Bachelard, 1938/2000).

Destaquemos además que, en general, se distinguen tres tipos de obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas: los ontogénicos que se originan en las características del desarrollo del estudiante; los didácticos que son producto de la enseñanza; y los epistemológicos que se relacionan intrínsecamente con la noción matemática bajo estudio.

METODOLOGÍA

En este trabajo, a partir del análisis de contenido y el método de análisis histórico-lógico que se puede aplicar al nivel del pensamiento teórico, y cuya esencia es fundamentalmente dialéctica, intentaremos realizar aportes al análisis planteado como objetivo de investigación al final de la introducción, es decir, al análisis de las razones por las cuales creemos no solamente que es valioso, sino también necesario, incluir la historia de las matemáticas en la enseñanza universitaria.

El método histórico-lógico se nutre de dos planos simultáneamente; del plano del desarrollo lógico dialéctico y del plano del desarrollo histórico real. Lo lógico se ocupa de investigar las leyes generales del funcionamiento y desarrollo de un fenómeno,

estudia su esencia. Lo histórico está relacionado con la trayectoria real del fenómeno y los acontecimientos a lo largo de un período de la historia. Este método se realiza como resultado de la unidad dialéctica de ambos planos, que se complementan y se vinculan mutuamente. Para poder descubrir las leyes fundamentales por las que se rige un fenómeno, el método lógico debe basarse en los datos que proporciona el método histórico, de manera que no constituya un mero razonamiento especulativo. De manera similar, lo histórico no debe solo limitarse a la simple descripción de los hechos, sino también debe descubrir la lógica objetiva del desarrollo histórico de la investigación (Pérez-Rodríguez, 1997; Torres-Miranda, 2020).

Sirve para determinar tendencias, etapas significativas y conexiones históricas fundamentales de forma cronológica y lógica. Implica el estudio de la evolución del fenómeno, sus cualidades y sus variaciones asociadas a los nodos del conocimiento que persigue la investigación, y que conducen a la comprensión de sus leyes de desarrollo internas y su causalidad; sus aspectos más importantes, su esencia y sus conexiones fundamentales mediante la lógica interna de su desarrollo.

En resumen, este método no es una forma exterior, sino el alma y la esencia del contenido. Exponer el fenómeno de estudio con clara precisión y lógica relación de todas sus partes y componentes constituye el momento esencial para su comprensión y aplicación en la construcción del aporte científico. Solo en su comprensión dialéctica este método es valioso para exponer los procesos de desarrollo de cualquier objeto de investigación, comprendiendo sus rasgos generales y los nexos de este desarrollo.

En este trabajo en específico, se aplicará el método histórico-lógico para estudiar el comportamiento y la evolución que ha tenido el uso de la historia de las matemáticas en la enseñanza universitaria en los últimos años en nuestra región, estableciendo las tendencias en los cambios que se operan y mostrando los aspectos que podrían incidir en estos cambios y en el desarrollo de este fenómeno, estableciendo la relación entre su historia y sus etapas de desarrollo. Se tendrá en cuenta que cada etapa histórica lleva implícita la huella de su tiempo y refleja los fenómenos pedagógicos a través del prisma de su época.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Antes de empezar nuestro análisis, debe hacerse una distinción importante entre utilizar la historia de las matemáticas en la enseñanza de las matemáticas y enseñar la

historia de las matemáticas como asignatura, pues pueden surgir todo tipo de discusiones confusas, si no se tiene clara esta distinción fundamental. Hay varias razones por las que es importante mantener ambas prácticas separadas. En primer lugar, a menudo ambas se confunden, y en consecuencia, los profesores a veces temen que se les inste a enseñar una materia sobre la que saben poco y a la que le ven poca coherencia con el programa de estudios, cuando lo que en realidad se quiere es animarles a explorar formas de ayudar a la enseñanza de las matemáticas para enriquecerlas, para que esta enseñanza sea más variada y efectiva de cierta forma. En segundo lugar, la distinción entre enseñar historia y usarla es importante no solo para tranquilizar a los profesores, sino también debido al uso potencial de la historia en la enseñanza de varios componentes del currículo matemático. Aunque la historia en sí no recibe mención en muchos de los programas de enseñanza de las matemáticas de nuestra región, esto no tiene por qué ser un obstáculo para su uso en las aulas de matemáticas, ya que se asume que la intención de todos estos programas es que las matemáticas se enseñen por los medios más efectivos, y que por lo tanto debería, si se pudiese demostrar su utilidad, incluir perspectivas históricas.

Antes de proseguir, retomemos entonces la discusión del inicio sobre las distintas posturas que existen entre los matemáticos y los educadores matemáticos en cuanto a sus posiciones epistemológicas en relación con las matemáticas. Recordemos que para algunos, desde una postura epistemológica racionalista, las matemáticas están constituidas por un conjunto de verdades objetivas, atemporales y abstractas que describen nuestro mundo. Sin embargo, esta postura representa de manera intrínseca una visión dogmática y aproblemática de las matemáticas, como un conjunto de leyes o productos dogmáticos, cerrados, acabados, inmutables, que no muestra su dinamismo ni los problemas que generaron su construcción. Desde esta postura, se muestra su desarrollo de manera lineal y acumulativa, ignorando las crisis y los cambios y transformaciones profundos que sufrieron sus teorías y conceptos a lo largo de la historia, a partir de sus contradicciones intrínsecas (González, 2004).

Además, se la presenta descontextualizada, como una ciencia socialmente neutra, alejada de los problemas del mundo, ignorando sus aplicaciones y sus complejas interacciones con las otras ciencias, la técnica, la cultura y la sociedad. Esto también trae como consecuencia que se le presente como obra de genios aislados, reservado a minorías especialmente dotadas, ignorando el papel del trabajo colectivo de generaciones y de grupos de matemáticos, escondiendo los significados de este

conocimiento, es decir, que se le presente con una visión individualista y elitista (González, 2004).

Para comenzar nuestro análisis, notemos que para darnos cuenta de la inseparabilidad de lo lógico y lo histórico en nuestro caso, se requiere el conocimiento de los hechos fundamentales en la historia de las matemáticas y de sus trabajos clásicos en los distintos contextos sociales, la comprensión de las leyes de su desarrollo y del carácter histórico de la correspondencia entre las distintas disciplinas matemáticas. Esta exigencia es apoyada además por el ejemplo de matemáticos notables a lo largo de la historia. Su actividad en ramas concretas de las matemáticas, se conjuga con investigaciones de problemas históricos (Bolzano, 1991; Ríbnikov, 1987; Weyl, 1949).

Desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1984), la postura racionalista representa una percepción sesgada de nuestra experiencia. Una visión que considera que las matemáticas se han desarrollado a través de la historia, a partir del esfuerzo y las interacciones dialécticas de colectivos humanos dentro de los contextos sociales, es mucho más razonable según nuestro criterio, y mucho más efectivo dentro de la sala de clases.

Partiendo de esta postura usar la historia en la educación matemática ayuda a estimular la motivación para aprender, dándoles a las matemáticas un rostro humano, cambiando así la percepción de los estudiantes sobre las matemáticas. Por otra parte, el estudio del desarrollo histórico de las matemáticas desde esta perspectiva, ayuda a mostrar a los alumnos cómo los diferentes conceptos evolucionaron a lo largo de los sucesivos períodos de su concepción, exponiendo los obstáculos y dificultades a los que se enfrentaron los matemáticos del pasado. En esta dirección, los estudios histórico-epistemológicos sobre temas concretos del currículo matemático son de gran ayuda. Al mismo tiempo, la evidencia que estos estudios proporcionan, ayuda a los estudiantes a darse cuenta de que no han sido los primeros ni los únicos que han tenido esos problemas. Desde esta mirada es mucho más comprensible y natural para ellos el cometer errores, los ayuda a comprender que muchas veces, éstos tienen origen en nuestras percepciones, intuiciones y preconcepciones, permitiéndoles reflexionar en la relatividad de ciertas nociones en contextos matemáticos específicos, por lo que cometer errores se vuelve parte natural del proceso de aprendizaje.

Además, la comparación de los métodos, conceptos y procedimientos antiguos y la exposición de problemas aún abiertos y no resueltos, desde esta perspectiva, permite establecer el valor de los conceptos y las técnicas modernas, mostrando además sus

desarrollos epistemológicos de carácter dialéctico y estimulando a la vez la creatividad, el interés, el espíritu investigador y el entusiasmo de los estudiantes por las matemáticas.

Existen numerosos estudios que apoyan lo anterior, más allá de nuestra experiencia en la sala de clases, y que muestran la utilidad de proporcionar introducciones históricas a conceptos nuevos, a partir de análisis histórico-epistemológicos realizados desde esta perspectiva (ver, por ejemplo, Díaz-Chang y Arredondo, 2021; Radford, 2016), animando a los estudiantes a comprender los problemas históricos a los que responden los conceptos que están aprendiendo y a explorar sus intuiciones incorrectas y conceptos erróneos, los errores cometidos por matemáticos de generaciones anteriores, los puntos de vista alternativos del pasado y sus contradicciones de carácter dialéctico. La práctica nos enseña que es necesario mostrar a los estudiantes que todo el orden lógico de las matemáticas, su estructura, la interrelación e incluso el origen y la existencia de ramas independientes dentro de éstas, no constituye algo inmutable, sino que son frutos de su evolución como conocimiento encarnado en su contexto sociocultural y su desarrollo histórico. Y esta evolución y desarrollo no siempre fueron procesos armoniosos, continuos y graduales, y en numerosas ocasiones se produjeron mediante una ardua lucha llena de contradicciones entre lo nuevo y lo viejo. Recordemos, por ejemplo, la tenaz resistencia que durante mucho tiempo, provocó en los principales matemáticos de la época, las nociones fundamentales de la Teoría de Conjuntos de Cantor a finales del siglo XIX (Arrigo y D'Amore, 1999).

Además, creemos que un componente histórico adecuadamente diseñado podría enriquecer culturalmente el aprendizaje de las matemáticas y que en consecuencia, la historia de las matemáticas es un recurso didáctico de gran valor en la enseñanza universitaria. Su estudio nos proporciona una visión dinámica de la evolución de las matemáticas, en estrecha relación con su medio sociocultural: nos permite conocer los problemas que dieron lugar a los diversos conceptos, su epistemología, las intuiciones e ideas de donde surgieron, el origen de los términos, las dificultades que involucraron, las cuestiones prácticas que resolvieron, el contexto social, cultural y temporal en el que aparecieron, el proceso de evolución hasta su estado actual (el tránsito de las intuiciones a las ideas, y de éstas a los conceptos matemáticos). Nada de esto podría ser posible sin el uso de la historia en las salas de clases.

Naturalmente esta repetición del proceso histórico no debería tener carácter lineal, se puede conducir al estudiante por un camino que le muestre el desarrollo gradual del concepto, sin ocultar los laberintos y encrucijadas de la creación científica. De acuerdo a esta línea general, se puede introducir un gran número de acciones para contribuir a la introducción de la historia en la sala de clases universitaria: diseñar ejercicios utilizando textos matemáticos antiguos, establecer proyectos sobre la actividad matemática local del pasado, diseñar el enfoque didáctico de un tema en sintonía con su desarrollo histórico, programar el orden y la estructuración de los temas dentro del programa de estudios y el currículo sobre bases históricamente informadas (sobre todo si tenemos en cuenta la libertad de cátedra con que cuentan los profesores en el contexto universitario), usar problemas y ejemplos críticos de épocas anteriores para ilustrar técnicas o métodos, presentar la evolución de algunos conceptos a través de las controversias y puntos de vistas contradictorios que surgieron a lo largo de la historia a partir de su desarrollo dialéctico, entre muchos otros.

Por otra parte, la proposición y estudio de problemas basados en la historia solo podría ser efectiva para estimular los procesos de aprendizaje en los estudiantes, mediante la actividad mediadora del profesor. Desde este punto de vista, la historia de las matemáticas es clarificadora, pues le permite al profesor comprender los límites dentro de los cuales los problemas matemáticos pueden ser formulados, así como el proceso mediador necesario para que el estudiante se vuelva creativamente consciente de formas teóricas de pensar matemáticamente.

En este contexto se entiende que todo esto también implica un proceso de aprendizaje de los docentes que puede conducir a una nueva comprensión de los conceptos y sobre las prácticas en las que se subsumen estos conceptos, los valores que estos conceptos transmiten y las formas de actuar y reflexionar que engloban y dotan de significado a los conceptos matemáticos objetivos. De acuerdo con Vygotsky, el encuentro de conceptos históricos tiene lugar en la actividad humana involucrando distintos signos y herramientas, en un movimiento dialéctico entre procesos inter e intrapsíquicos (Vygotsky, 1984), y resulta en la producción de sentido que se relaciona con un cambio de motivo en la actividad desarrollada por los individuos, basada en ciertas necesidades (Leontiev, 1983). La relación entre este proceso de aprendizaje de los profesores y el proceso de toma de conciencia de los significados matemáticos culturales, implica la transformación del sentido y, por tanto, la transformación de las necesidades en la actividad docente del individuo.

Además de todo lo expuesto anteriormente, la introducción de la historia en la sala de clases también podría ayudar con la presión que existe en la actualidad sobre los docentes, que en muchos casos es bienvenida, para contextualizar los estudios matemáticos en varias direcciones. Por lo general, se le pide al profesor ayudar a cada estudiante a desarrollar en la medida de lo posible, su apreciación y disfrute de las matemáticas, así como la comprensión del papel que ha desempeñado y seguirá desempeñando tanto en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, como en el de nuestra civilización. A estos se le puede agregar la necesidad que existe de dar una perspectiva histórica a los estudios culturales de las matemáticas, de generar discusiones sobre el papel de las matemáticas en la sociedad y otros debates por el estilo.

Por ejemplo, últimamente, las escuelas se han preocupado cada vez más por desarrollar un enfoque inclusivo y multicultural y ayudar a los estudiantes de diversos orígenes culturales a alcanzar todo su potencial, así como por garantizar que se puedan apreciar las diversas raíces culturales de las matemáticas a lo largo de la historia. También en relación a este tema, se consideran cuestiones de género, se muestra preocupación por garantizar que se pueda ayudar a las niñas a continuar desarrollando su máximo potencial matemático durante la adolescencia. Todos estos temas pueden ser promovidos en la enseñanza mediante el uso de perspectivas históricas. Un ejemplo de esto se puede observar en Cortéz y Hersant (2016) donde se muestran las dificultades que las féminas deben superar para insertarse en la carrera académica matemática en la actualidad, a través de una revisión de las teorías feministas que se desarrollaron a lo largo de la historia de las ciencias. Otro ejemplo es el reporte del Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) de la UNESCO (2021) sobre las mujeres en la educación superior, donde se discute sobre el estado inadecuado de la igualdad de género en la educación matemática a partir de algunos trabajos de investigación en historia de las matemáticas.

Sin dudas, las matemáticas como ciencia es una forma de conciencia social. Por esto, a pesar de su conocida singularidad, las leyes que rigen su desarrollo, en lo fundamental, son las mismas que rigen todas las formas de conciencia social (Vygotsky, 1984). Por lo tanto, el uso de la historia de las matemáticas también ayuda a formar esa conciencia social en nuestros estudiantes, además que les ayuda a desarrollar el espíritu crítico, reflexivo, la autonomía e independencia, la capacidad de cuestionarlo todo, tan necesaria en la sociedad actual, a través del ejemplo de las vidas de matemáticos de generaciones anteriores, de sus luchas y sus experiencias en contextos similares.

La introducción de la historia en la sala de clases según nuestra perspectiva, también nos permite mejorar la calidad de la transmisión de los conocimientos matemáticos, ayuda a descubrir el encanto, el goce, el placer estético y la esencia dinámica de las matemáticas, y nos da una perspectiva global y humana de este conocimiento, no solo relacionando líneas centrales del pensamiento matemático entre sí, sino también mostrando su conexión con las diferentes líneas del desarrollo sociocultural y del pensamiento humano de diferentes lugares y épocas, de acuerdo con una concepción dialéctica del conocimiento. Su conocida aplicación a todas las demás ciencias, la tecnología y el arte, además de sus vínculos con todos los campos del quehacer humano, hacen de las matemáticas una manifestación de la cognición humana que, a lo largo de la historia en todos los confines del planeta, forma la esencia y la base de nuestra cultura, de nuestra civilización, desde las más remotas épocas del mundo antiguo hasta la inexorable informatización del mundo actual.

CONSIDERACIONES FINALES

No pretendemos que convencer a matemáticos y educadores matemáticos de la importancia de la incorporación del uso de la historia en la formación matemática universitaria, sea una tarea fácil. A pesar de que en las últimas décadas se han escrito muchos artículos valiosos e interesantes explorando los argumentos que justifican el uso de la historia de las matemáticas en la sala de clases universitaria, creemos que es necesario ir más allá de esta etapa, y reflexionar, sobre la base de algunas experiencias ya implementadas, con el propósito de mostrar a nuestros estudiantes de matemáticas y de educación matemática, cómo podría incorporarse su aplicación en el aula, y cómo esta incorporación a las actividades de clases podría hacer que la enseñanza de temas específicos fuera un poco más fácil, cómo el trabajo adicional que puede implicar al principio, tendría una recompensa a largo plazo en la mejoría de la consecución de objetivos dentro del programa de estudios. Claramente, sin una recompensa concreta y demostrable en los procesos de enseñanza y aprendizaje de profesores y estudiantes, todo esto se quedaría en el aire.

Una vez que se pueda mostrar, mediante la experiencia y los estudios empíricos concretos, como los histórico-epistemológicos, entre otros, realizados desde varias perspectivas teóricas, que el uso de la historia funciona, que es útil en la enseñanza, entonces habrá una base para un argumento más persuasivo y será natural explorar la

variedad de formas en las que la historia puede ayudar a profesores y estudiantes de matemáticas.

Hasta el día en que la formación del profesorado incluya tanto la historia de las matemáticas, como la formación en sus posibles usos en la sala de clases universitarias, para diferentes temas y rangos de habilidades específicos, los profesores se sentirán comprensiblemente cautelosos en relación a este tema, con el temor de no saber lo suficiente, de no tener acceso a los materiales adecuados. Es necesario, como hemos querido hacer en este trabajo, mostrarles argumentos convincentes y experiencias positivas, pero también hay que reflexionar sobre lo que se necesita para apoyarlos. Una sugerencia podría ser ayudarlos en el diseño didáctico de los cursos incorporando estos recursos, a través de cursos y talleres, orientarles sobre cuáles lecturas históricas, qué ejemplos, qué problemas y qué otras actividades serían adecuadas para el aprendizaje en la sala de clases en relación a un determinado tema. Se necesita que tanto matemáticos como educadores matemáticos, unamos esfuerzos para pensar y reflexionar sobre estos temas.

Desde nuestro modesto esfuerzo, en este trabajo hemos querido hacer precisamente esto. Hemos querido hacer una invitación a la reflexión sobre la importancia de la incorporación del uso de la historia de las matemáticas a las salas de clases universitarias, y esperamos que este análisis sea instrumental en el desarrollo de una postura que defienda la incorporación de la historia como recurso didáctico en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, más sólidamente basada en la realidad y en nuestras naturalezas como seres socioculturales; que sirva además para dar algunos indicios sobre lo que se podría hacer para apoyar a los docentes en el aula, creando así un entorno educativo matemático de mayor riqueza desde el punto de vista humano, social y cultural.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi compañero, el Dr(c). Juan Luis Prieto, Coordinador General de la *Asociación Aprender en Red*, porque su entusiasmo contagioso fue lo que me inspiró a escribir este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexandrov, P.S., Kolmogorov, A.P., Youshkevitch, A. (1981) A.N Markushevich as a historian of mathematics. *Historia Mathematica*, 8(2).

- Arrigo, G., D'Amore, B. (1999). Lo veo, pero no lo creo: obstáculos epistemológicos y didácticos para la comprensión del infinito actual. *Educación Matemática*, 11(01), 5-24.
- Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo xxi. (Trabajo original publicado en 1938).
- Baumgart, J.K., Deal, D.E., Vogeli, B.R., Hallerberg, A.E., eds., (1989). Historical Topics for the Mathematics Classroom. *The National Council of Teachers of Mathematics*, Inc. 1906 Association Drive, Reston, Virginia, 20191. (800) 235-7566.
- Bell, E. T. (2003). *The Development of Mathematics*. Dover Publications.
- Bolzano, B. (1991). *Las paradojas del infinito*. D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cortéz, M.I., Hersant, J.(2016). *Femmes et mathématiques au Chili*. Synergies Chili 12(12), 59-71
- Díaz-Chang, T., Arredondo, E-H. (2021). Del infinito potencial al actual: un recorrido histórico a través de la metáfora conceptual. *Revista Paradigma*, 42(1).
- Ernest, P. (2006). A semiotic perspective of mathematical activity. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 67-101.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Londres: Falmer Press.
- González, P. M. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *Revista Suma*, 45, 17-28.
- Kline, M. (1978) *El fracaso de la Matemática moderna*. Editora Siglo XXI, Madrid.
- Leontiev, A. N. (1983). *Actividad, Conciencia y Personalidad*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez-Rodríguez, G. (1997). *Metodología de la investigación educativa*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Radford, L. (2016). Towards a culturally meaningful history of concepts and the organization of mathematics teaching activity. In Radford, L., Furinghetti, F., & Hausberger, T. (Eds.), Proceedings of the 2016 ICME Satellite Meeting of the International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics (pp. 503-512). Montpellier, France: IREM de Montpellier.
- Ribnikov, K. (1991). *Historia de las matemáticas*. Editorial MIR, Moscú.
- Torres-Miranda, T. (2020). En defensa del método histórico-lógico desde la Lógica como ciencia. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(2).

- Toeplitz, O. (1963) *The Calculus, a Genetic Approach*. University of Chicago Press.
- UNESCO (2021). Reporte del Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC)
- Valdés, C., Sánchez, C. (2011). *Introducción al Análisis Matemático*. Ed. Félix Varela. La Habana.
- Vygotsky, L. S. (1984). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (1989). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Weyl, H. (1949) *Philosophy of Mathematics and Natural Science*. Princeton University Press.



ISBN: 978-980-7839-02-0



CAMINHOS DA ELABORAÇÃO DOS PCN NO BRASIL: PARECERES DE MATEMÁTICA

PATHS FOR THE ELABORATION OF NCPs IN BRAZIL: MATHEMATICS OPINIONS

Lauro Igor Metz¹
UNIFESP

Diego Rodrigues Silva²
UNIFESP

RESUMO

O texto trata-se de uma pesquisa histórica que tem como objetivo fazer uma reflexão sobre os pareceres produzidos no processo de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros na área de Matemática para os primeiros anos do Ensino Fundamental. A problemática da pesquisa utilizando a pesquisa documental busca descobrir quantos pareceres da área de Matemática foram produzidos e quais suas origens. Justifica-se por favorecer elementos que revelam se todas as regiões brasileiras participaram de forma igualitária na elaboração. A base teórico-metodológica utilizada sustenta-se nas concepções de Hofstetter e Schneuwly (2017), (Valente, 2019) e Bertini, Morais e Valente (2017). Os resultados comprovam que foram limitados a quantidade de pareceres elaborados na área de matemática e que nem todas as regiões do Brasil tiveram uma representatividade significativa em tais elaborações.

Palavras-chave: Matemática. Pareceres. Parâmetros Curriculares.

ABSTRACT

The text is a historical research that aims to reflect on the opinions produced in the process of elaborating the Brazilian National Curriculum Parameters in the area of Mathematics for the first years of Elementary School. The research issue, using documentary research, seeks to discover how many opinions in the area of Mathematics were produced and what their origins are. It is justified by favoring elements that reveal whether all Brazilian regions participated equally in the elaboration. The theoretical-methodological basis used is based on the conceptions of Hofstetter and Schneuwly (2017), (Valente, 2019) and Bertini, Morais and Valente (2017). The results prove that the amount of opinions elaborated in the area of mathematics was limited and that not all regions of Brazil had a significant representation in such elaborations.

Keywords: Math. Opinions. Curriculum Parameters.

¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação e Saúde da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR). Professor da Faculdade ESIC - Business & Marketing School, Curitiba, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua São Francisco de Sales, 349, sobrado 09, Alto Boqueirão, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81720290. E-mail: lauroigormetz@gmail.com

² Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Professor da Rede Pública Estadual de São Paulo, Guarulhos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Dos Policiais, 93, Jardim Guaracy, Guarulhos, São Paulo, CEP: 07262218. E-mail: rodrigues_diego_silva@outlook.com

INTRODUÇÃO

A presente investigação trata-se de uma pesquisa histórica que tem como propósito fazer uma reflexão sobre os pareceres produzidos no processo de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros na área de Matemática para os dois primeiros ciclos escolares que aconteceu entre os anos de 1995 e 1997 envolvendo uma série de profissionais e Instituições. A pesquisa busca descobrir quantos pareceres da área de Matemática foram produzidos e quais são suas origens. Justifica-se por favorecer elementos que revelam se todas as regiões brasileiras participaram de uma forma igualitária na elaboração de um documento que influenciou consideravelmente a organização curricular do ensino de matemática e a formação de professores da área. A investigação integra pesquisas que estão sendo desenvolvidas no Programa de Educação e Saúde da Universidade Federal de São Paulo pelo Grupo de Estudos em História da Educação Matemática do Brasil (GHEMAT) que busca compreender o processo de sistematização dos saberes matemáticos ao longo dos anos. Como estratégia metodológica foi feita a análise documental na versão preliminar do PCN de Matemática de agosto de 1996 e nos pareceres produzidos em relação a primeira versão dos PCN.

REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórico-metodológica da pesquisa segue as concepções de Hofstetter e Schneuwly (2017) que confirmam a existência de dois saberes distintos que se articulam no processo de formação docente, os saberes a ensinar, relacionados com o campo disciplinar e os saberes para ensinar, vinculados como um ferramental do professor no exercício de sua atividade. Tais saberes são conceituados como saberes objetivados que sustentam a formação docente (Valente, 2019). Solidifica-se também, nos conceitos desenvolvidos por Bertini, Morais e Valente (2017) que, apropriando-se das concepções dos autores supracitados e com o olhar específico na formação do professor que ensina matemática, estabelecem características de uma matemática a ensinar e outra para ensinar relacionadas com a profissionalização docente, a primeira relacionada com o campo disciplinar e a outra relacionada com o saber matemático que faz parte do ofício do professor.

Acreditando que a história é o método de olhar para o passado para compreender a prática pedagógica atual, os encaminhamentos metodológicos estabelecidos na investigação vinculam-se a história cultural já que, cabe a ela "resgatar representações,

construindo uma representação sobre o que já foi representado" (Vieira, 2015, p. 371). Atenta-se nas colocações de Chartier (2002), que exprime que a função do historiador não é profetizar a história, mas buscar compreender os significados e os efeitos das rupturas estabelecidas. A opção pela técnica da pesquisa documental foi por ela permitir passar de elementos descritivos a processos interpretativos investigando a compreensão dos atores dentro do contexto cultural em que a informação é produzida (Chizzotti, 1998) e pela mesma, exigir do pesquisador, uma capacidade reflexiva e criativa para compreender o problema e estabelecer relações entre este e seu contexto (Silva et al., 2009).

A pesquisa histórica permite a descoberta de como foram construídas as concepções de ensino e aprendizagem de matemática e como elas passam a influenciar as práticas pedagógicas do presente (Valente, 2013). Este tipo de pesquisa permite evidenciar a elaboração dos saberes profissionais do professor de Matemática, revelando processos e dinâmicas que caracterizam o saber profissional (Valente, 2020). A pesquisa histórica permite ao historiador dar sentido e significados as evidências percebidas favorecendo um melhor entendimento das práticas realizadas pelos professores no seu cotidiano (Valente, 2009), "os professores tendem a desenvolver uma prática pedagógica de melhor qualidade se mantiverem uma relação histórica com seu passado profissional" (Valente, 2010, p.1). Seguindo tais princípios cabe aqui a tarefa do historiador além de reunir os documentos para responder as suas inquietações saber interrogá-los precisamente, já que os documentos não fazem revelações senão quando sabemos questioná-los.

OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS BRASILEIROS

A década de 1990 foi marcada por uma reestruturação do ensino brasileiro nela houve a instituição do Conselho Nacional de Educação - CNE, pela Lei n. 9.131, com a finalidade de colaborar na formulação da Política Nacional de Educação; foi publicada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação pela Lei n. 9.394, como garantia ao acesso gratuito à toda a população, valorização dos profissionais da área; a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a escola básica do ensino Fundamental e Médio com a finalidade de orientar professores, secretarias estaduais e municipais na elaboração de propostas curriculares. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trata-se de um documento que compõem referenciais para a renovação e elaboração da proposta

curricular do ensino brasileiro com a função orientar e garantir investimentos e socializar discussões, pesquisas e recomendações (Brasil, 1997).

O PCN destinado para as primeiras séries do ensino fundamental, foco do estudo, é composto por 10 volumes sendo seu terceiro destinado a área da Matemática. O documento foi publicado pela Secretaria de Educação Fundamental no ano de 1997 e distribuído gratuitamente para cada educador brasileiro da rede pública entre os anos de 1997 e 1998. Em relação a sua origem destacamos que sua elaboração foi decorrente de compromissos assumidos pelo governo brasileiro na Conferência Mundial de Educação para Todos, que aconteceu em Jomtien na Tailândia (Brasil, 1997), época em que o Brasil necessitava diminuir o analfabetismo e subir no ranking das avaliações internacionais para receber investimentos internacionais (Guillen, Miguel, 2020; Lessa, 2012).

Em relação ao Parâmetros Curriculares Nacionais dos dois primeiros ciclos escolares sabe-se que houve primeiramente a elaboração de uma versão preliminar a qual foi distribuída a partir de dezembro de 1995 para Instituições, secretarias estaduais e municipais e professores universitários para que eles elaborassem pareceres sobre o material elaborado. Índícios sobre tal fato é identificado tanto no documento introdutório do PCN que afirma que a versão preliminar passou por um processo de discussão entre 1995 e 1996 no qual participaram docentes de universidades públicas e particulares, técnicos de secretarias municipais e estaduais de educação e instituições representativas de diferentes áreas de conhecimento, tais discussões geraram em torno de setecentos pareceres sobre a versão inicial que contribuíram para uma nova reelaboração, os pareceres apontam críticas, sugestões e a necessidade de uma política de implantação da proposta (BRASIL, 1997) como, em diferentes investigações científicas como a de Cunha (1996), que esclarece que a versão preliminar datada em dezembro de 1995 foi encaminhada às várias instâncias dos sistemas educacionais e também, a docentes universitários a quem o MEC solicitou parecer, os prazos estabelecidos na época foram julgados inconvenientes por muitos dos universitários e no trabalho de Bonamigo e Martinez (2002) que afirmam que a versão preliminar veio ao público no final do ano de 1995 quando, encaminhada para consulta e avaliação de professores e acadêmicos de diferentes Instituições brasileiras. Nos pareceres elaborados a partir da primeira versão preliminar distribuída encontram-se discussões sobre a real finalidade do documento e a capacidade técnica das pessoas envolvidas em sua elaboração (Metz, 2021).

Após a análise dos pareceres foi elaborada o que chamamos aqui de "segunda versão preliminar" datada em agosto de 1996 a qual foi o objeto da nossa investigação juntamente com os pareceres produzidos referente a primeira.

A SEGUNDA VERSÃO PRELIMINAR DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

A versão de agosto de 1996 dos PCN de Matemática revela que a equipe central na elaboração de tais documentos foram as professoras Célia Maria Carolino Pires, Maria Amábile Mansutti e Maria Tereza Perez Soares, as quais receberam assessoria do professor Antonio José Lopes e a consultoria de César Cool e Délia Lerner de Zumino (BRASIL, 1996).

Em relação aos integrantes da equipe central sabe-se que Maria Tereza Perez Soares, matemática e mestre em Educação foi integrante da equipe de coordenadores dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Maria Amábili Mansutti, pedagoga e especialista em Didática da Matemática, foi professora da rede pública e autora dos livros didáticos de Matemática para o Primeiro Grau da época, havia atuado na elaboração de propostas curriculares do IMEP - Instituto de Estudos e Pesquisas e em programas de ensino e Guia Curricular de Matemática na década de 1970 no Brasil (Silva, 2020). A professora Célia Maria Carolino Pires tinha a experiência de ter atuado como docente em Matemática na Educação Básica e como diretora de escola e supervisora de ensino na rede pública do Estado de São Paulo havia também, concluído o Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo no ano de 1995 e recebido o prêmio Jabuti de melhor livro didático no ano de 1994.

O documento revela que a versão foi elaborada após a análise do recebimento de 71 pareceres individuais e de 43 pareceres Institucionais. Da totalidade dos pareceres individuais, 11 são da região sul, 43 da região sudeste, 9 da região nordeste, 6 da região centro-oeste e 2 da região norte.

Em relação aos pareceres Institucionais tem-se dez deles oriundos de delegacias do MEC sendo 3 da região norte, 1 da região sudeste, 2 do centro-oeste, 2 região sul e 2 da região nordeste. Treze oriundos de secretarias estaduais de educação sendo, 8 deles da região nordeste, 2 da região norte, 2 da região sudeste e 1 do sul. Oito de secretarias municipais de educação sendo, 5 da região sudeste ambos do estado do Espírito Santo, 2 da região norte do estado de Roraima e 1 da capital paranaense, região Sul. Em relação as Universidades públicas são oito pareceres, 5 da região sudeste dos estados do Rio de

Janeiro e Minas Gerais, 2 da região Sul ambos do estado de Santa Catarina e 1 da região centro-oeste. Dentre os outros pareceres tem-se o elaborado pela Associação Brasileira de autores de Livros Educativos (Abrale), o da Associação das Escolas Particulares de São Paulo, o da Sociedade Brasileira de Matemática e de uma faculdade de Goiás.

A versão dos PCN elaborada em agosto de 1996 foi submetida a Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação para avaliação em 10 de setembro de 1996 e aprovada em 12 de março de 1997 conforme descreve o Parecer n. 03/97. A versão esclarece que dos 71 pareceres individuais produzidos por professores 60,56% deles foram elaborados por profissionais da região sudeste do Brasil. Em relação aos pareceres Institucionais que somam-se em 43 documentos, apenas 8 deles, correspondente a 18%, estão vinculados diretamente a universidades públicas federais ou estaduais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira versão preliminar dos PCN circulou de uma maneira restrita, entre dezembro de 1995 até meados de 1996, por secretarias estaduais e municipais de educação, professores universitários e algumas Instituições relacionadas com a Educação com a função de ser o material de base para a elaboração de pareceres sobre uma posterior publicação de tal documento. Em agosto de 1996 elabora-se a segunda versão dos PCN, foco da investigação, a qual foi encaminhada ao Conselho Nacional de Educação conforme comprova-se pelos documentos. No final de 1997 publica-se, então, a versão final do documento que foi distribuída gratuitamente para todos os professores da rede pública que atuavam nos primeiros anos escolares.

A partir das análises realizadas, na versão de agosto de 1996, concluímos que para a área da matemática foram produzidos especificamente 114 pareceres, 71 por profissionais individuais e 43 por Organismos Institucionais e que, uma leitura apressada ao documento introdutório publicado em 1997 pode levar ao entendimento equivocado de tal totalidade. O documento introdutório descreve, "*foram recebidos aproximadamente setecentos pareceres sobre a proposta inicial que serviram de referência para sua elaboração*" (Brasil, 1997, p. 17) mas tal quantidade refere-se a todas as áreas de conhecimento. Considerando também a amplitude regional do Brasil concluímos que foram poucas as Instituições de ensino superior, públicas e privadas, que tiveram a oportunidade de contribuir ou contribuíram com pareceres sobre os PCN de matemática

para as séries iniciais fator que influenciou certamente na qualidade do material elaborado e às críticas feitas sobre o documento final.

Em relação aos pareceres individuais, mais da metade deles foram elaborados pelos especialistas da região sudeste do Brasil comprovando a influência de tal região sobre as outras. Considerando que dos 31,2 milhões de alunos do Ensino Fundamental matriculados no Brasil em 1994, 39% deles concentravam-se na região sudeste e 31% na região nordeste (Brasil, 1997), houve pouca representatividade de profissionais da região nordeste do Brasil a qual apresentava na época o maior contingente de crianças fora da escola com números avançados em relação ao analfabetismo, evasão escolar e repetência.

REFERÊNCIAS

- Bonamino, A., & Martinez, S. A. (2002). Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: A participação das instâncias políticas do estado. *Revista Educação & Sociedade*. Campinas, (23)(80), 368-385. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26357174_Diretrizes_e_Parametros_Curriculares_Nacionais_para_o_ensino_fundamental_a_participacao_das_instancias_politicas_do_Estado
- Brasil (1997), Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*, V.1. Brasília: MEC/SEF.
- Parecer nº 3/97*, de 12 de março de 1997. (1997) - Os Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjMmpGtnbruAhU_DrkGHXi6AmwQFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.crmariocovas.sp.gov.br%2Fpdf%2Fdiretrizes_p02760281_c.pdf&usg=AOvVaw0JaxWQ-cJGEZOaJ3G0n13e
- Bertini, L. F., Morais, R. S. & Valente, W. R. (2017). *A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: novos estudos para a formação de professores*. São Paulo: Livraria da Física.
- Chartier, R. (2002). *Os Desafios da Escrita*. Trad. de Fúlvia M. L. Moretto. São Paulo: UNESP.
- Chizzotti, A. (1998). *Pesquisa em ciências humanas e Sociais*. 3ª ed. São Paulo: Cortez.
- Cunha, L. A. (1996). Os Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental: convívio social e ética. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo, (99), 60-72. Recuperado de <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/786>
- Guillen, C. H., & Miguel, M. E. B. (2020). A alfabetização nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC): o que mudou de

1997 a 2017. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília, (101) (259), 567-582. Recuperado de <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3910/3867>

Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (pp. 113-172, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.

Costa, D. A. (2010). *A Aritmética Escolar no ensino primário brasileiro: 1890-1946*. (Tese em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1792>

Lessa, P. B. (2012). *Os PCN em materiais didáticos para a formação de professores*. (Tese em Educação). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Recuperado de <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2011>

Metz, L. I. (2021). A temporalidade entre pareceres e a apreciação dos PCN pelo Conselho Nacional de Educação: uma reflexão pertinente. *Anais do XIV Seminário Nacional de História da Matemática* (1-10). Uberaba, MG: Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Recuperado de <https://www.even3.com.br/anais/xivsnhm/>

Silva, L. R. C.; Damaceno, A. D., Martins, M. C. R.; Sobral, K. M.; Farias, I. M. S. (2009). Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente. In *Anais IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia* (4554-4566). Curitiba/PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewiNnO7TsuTyAhVuIbkGHXonBDsQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Feducere.bruc.com.br%2Fcd2009%2Fpdf%2F3124_1712.pdf&usg=AOvVaw1IfBJD_boKdlhBrizkCJU6

Silva, M. C. (2020). Documentos de professores como fontes para uma investigação em história da educação matemática: o arquivo pessoal Maria Amabile Mansutti – APMAM. *Revista de História da Educação Matemática - Histemat*. Guarulhos, (6)(1), 117-129. Recuperado de <https://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/305/245>

Valente, W. R. (2019). Saber objetivado e formação de professores: Reflexões pedagógico-epistemológicas. *Revista História da Educação (online)*, Rio Grande do Sul, (23), 1 - 22. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/77747>

Valente, W. R. (2009). A educação matemática e os estudos históricos comparativos. *Historia de la Educación*, Salamanca-Espanha, (28), 259-272. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/160380>

Valente, W. R. (2020). O GHEMAT Brasil e a pesquisa coletiva em história da educação matemática. *Historia y Memoria de la Educación*, Madrid - Espanha, (11), 595-613. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/204761>

Valente, W. R. (2013). Oito temas sobre a história da educação matemática. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC*, Natal, (8)(12), 22-50. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160384>

Vieira, A. M. D. P. (2015). A história cultural e as fontes de pesquisa. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas (SP), (15)(61), 367–378. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640533/8092>



ISBN: 978-980-7839-02-0



EL MÉTODO DEL *APARATO LEVEL* EN LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL EN COSTA RICA EN EL SIGLO XIX

THE APPARATUS LEVEL'S METHOD IN THE IMPLEMENTATION OF THE DECIMAL METRIC SYSTEM IN COSTA RICA IN NINETEENTH CENTURY

Andrey Barrantes-Hernández¹

Universidad Nacional, Costa Rica

Miguel Picado-Alfaro²

Universidad Nacional, Costa Rica

RESUMEN

Luego de su adopción en 1881, se inicia con la difusión del Sistema Métrico Decimal en Costa Rica en la Educación Primaria. Para esto, en 1886 se implementó el texto *Sistema Métrico. Demostrado según el aparato del método Level*, como un manual para el maestro. El estudio que se presenta corresponde a una investigación histórica en educación matemática, basada en el análisis de libros de texto. Mediante un análisis de contenido, reconoce una serie de particularidades en este texto asociadas al SMD para caracterizar, desde el contenido matemático y didáctico, su enseñanza en los primeros años de difusión educativa, acentuando el uso de los recursos e instrumentos de medición que componen el denominado *Aparato Level*. El análisis ha permitido reconocer en el texto que el método Level se utiliza con un propósito educativo, en cuanto al uso de sus instrumentos para ejemplificar la aplicación de las unidades métrico-decimales en diversas situaciones; su adopción, como manual de consulta para el maestro y para el estudiantado de educación primaria, se fundamentó en la necesidad de hacer presente los nuevos conceptos matemáticos y promover una mejor y mayor comprensión y aplicación del SMD en los niños en edad escolar, a partir de la manipulación de estos recursos durante las lecciones.

Palabras clave: Análisis de Contenido. Educación primaria. Libro de texto. Método Level. Sistema Métrico Decimal.

ABSTRACT

After its adoption in 1881, the dissemination of the Decimal Metric System in Costa Rica in Primary Education started. To accomplish this, in 1886 the Metric System was implemented. Demonstrated according to the apparatus of the Level method, as a teacher's manual. The study presented corresponds to a historical investigation in mathematics education, based on the analysis of textbooks. Through content analysis, it recognizes a series of particularities in this text associated with SMD to characterize, based on the mathematical and didactic content, its teaching in the first years of educational dissemination, emphasizing the use of the resources and measurement instruments that make up the called Level Apparatus. The analysis has allowed us to recognize in the text that the Level method is used for educational purposes, in terms of the use of its instruments to exemplify the application of metric-decimal units in various situations; Its adoption, as a reference manual for teachers and primary education students, was based on the need to present the new mathematical concepts and promote a better and greater understanding and application of SMD in school-age children, by using these resources during the lessons.

Keywords: Content Analysis. Primary education. Textbook. Level method. Metric system.

¹ Licenciado por la Universidad Nacional, Costa Rica. Liceo Nocturno Lic. Alfredo González Flores de Heredia, Costa Rica. Dirección para correspondencia: San Pablo, Heredia, Costa Rica, C.P. 40901. andrey.barrantes.hernandez@mep.go.cr. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-4225-3324>

² Doctor por la Universidad de Granada, España. Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Dirección para correspondencia: San Pedro, Santa Bárbara, Heredia, Costa Rica, C. P. 40402. miguel.picado.alfaro@una.cr. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-7574-0797>

1. INTRODUCCIÓN

En 1881, a través de la Ley N°46 denominada “Sistema Métrico Decimal para pesos y medidas”, se adoptó en la República de Costa Rica el Sistema Métrico Decimal (SMD). Sin embargo, las decisiones para su implantación se dan hasta 1884, cuando se promulgó la “Ley del Sistema Métrico Decimal” y se emitió el “Reglamento de Pesas y Medidas”. Las nuevas disposiciones establecieron el uso del sistema a partir del 10 de agosto de 1885 en todos los actos oficiales de la República, y un año después para todas las actividades públicas y comerciales.

La implementación de un nuevo sistema metrológico en el país trajo consigo la disposición de estrategias para incorporar las nuevas unidades de medida en los sectores: educativo, social y comercial. Particularmente, en el ámbito educativo, el “Reglamento de pesas y medidas” de 1884, estableció la enseñanza del SMD en las instituciones educativas.

Artículo 3. En todos los establecimientos de enseñanza costeados o subvencionados por el Gobierno, se hace obligatorio el aprendizaje del sistema métrico decimal, y de las tablas de equivalencia a que se refiere el artículo anterior, tan luego como estas se hayan publicado. (Medidas y pesas del Sistema Métrico y tablas de equivalencias con las antiguas, 1885, p. 8)

La normativa provocó una serie de acciones y cambios en la educación matemática, que posibilitaron la incorporación oportuna del SMD en los contenidos planteados y, con esto, en la sociedad. En este sentido tomó un realce especial la distribución de textos, particularmente el texto *Sistema Métrico. Demostrado según el aparato del método Level* (la obra *Level*), en todas las escuelas primarias, como documentos guías para la enseñanza del SMD (Ruíz y Barrantes, 2000, p. 163). El uso del manual *Level* se extendió a los municipios con el fin de actualizar a quienes no se encontraban ya en el sistema educativo. Otros textos, elaborados o adoptados, fueron incorporados a este proceso de formación metrológica en la educación primaria y, particularmente, en la formación de maestros que tendrían a su cargo la difusión de las nuevas unidades de medida en las escuelas.

Los libros de texto históricos son referencias importantes para encontrar y conocer acerca de las particularidades de la enseñanza de las matemáticas en las aulas en épocas pasadas, y de las modificaciones curriculares sucedidas a raíz de decisiones políticas y científicas (Carrillo, 2005; Gómez, 1999, 2011; Picado y Rico, 2012; Maz, 2005). Con especificidad, Arboleda (2014), Arroyo (2021), Aznar (1997), Picado (2012) y Barrantes-Hernández y Picado-Alfaro (2021) destacan el uso de los libros de texto como fuentes

primarias para el estudio de los procesos de implantación del SMD en los sistemas educativos en países como Colombia, España y Costa Rica.

Curricularmente, el SMD forma parte de los contenidos propuestos para la educación primaria en Costa Rica. En este sentido, interesa analizar la estructura matemática con que este sistema metrológico fue presentado en libros de texto para la formación primaria durante su implantación y destacar aquellos aspectos didácticos que caracterizaron su inclusión en el sistema educativo.

El estudio que se presenta destaca las características de la obra *Level*, como uno de los textos trascendentales en la implantación del SMD en Costa Rica. Su uso en las escuelas primarias y en otras instituciones del Estado, correspondió a los cambios curriculares, políticos y sociales ocurridos en Costa Rica con la adopción de este sistema metrológico en el siglo XIX. El estudio se ha dirigido a determinar las especificidades matemáticas y didácticas presentes en la obra *Level* para la enseñanza y el aprendizaje del SMD en las escuelas primarias.

Como problema de investigación se consideró una cuestión general: ¿qué características matemáticas y didácticas se identifican en la obra *Level* como libro de texto para la enseñanza del SMD en educación primaria, ante su adopción en Costa Rica en el siglo XIX? Los objetivos del estudio pretenden identificar las particularidades matemáticas y didácticas de la obra *Level* y determinar el aporte del método del *Aparato Level* en la enseñanza del SMD en educación primaria en Costa Rica en el siglo XIX.

2. MARCO TEÓRICO

Desde este marco investigativo, y como una manera de enlazar el estudio con la actividad que actualmente se realiza en la investigación en historia de la educación matemática, toma realce el trabajo de equipos de investigación como el Grupo de Historia de las Matemáticas y Educación Matemática de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) y el Grupo de Historia de las Matemáticas por la Real Sociedad Matemática Española (RSME); también, el Grupo de Pesquisa en Historia de la Educación Matemática de Brasil (GHEMAT) y el Grupo de Historia de las Matemáticas del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle en Colombia.

El estudio que se presenta se fundamenta en las investigaciones en historia de la educación matemática, basadas en el análisis de libros de texto históricos (Carrillo, 2005; Maz, 2005; Picado, 2012). Los procesos de enseñanza y aprendizaje pueden comprenderse a partir del desarrollo histórico de un concepto o de una estructura

conceptual, como el SMD. La historia brinda información sobre acontecimientos pasados que puede ser útiles al momento de explicar los presentes y predecir el futuro (Cohen y Manion, 2002).

A través de la investigación histórica es posible conocer los orígenes y el desarrollo del sistema educativo de una nación, el surgimiento y la evolución de teorías y prácticas educativa. También, la historia brinda a los educadores la oportunidad de implementar prácticas pasadas en la actualidad, al mismo tiempo que contribuye con la comprensión de relaciones entre política y educación, institución y sociedad, docente y estudiante.

La investigación histórica es una labor “con un sentido de utilidad y de aplicación significativa en la actualidad, caracterizada por sus intentos de esclarecer problemas de interés actual en la didáctica de la matemática mediante el estudio de materiales existentes, y diferenciada de otros tipos de investigación en educación por sus fuentes de datos, como libros de texto o documentos oficiales” (Picado, 2012).

Los libros de texto antiguos o históricos, en matemáticas, son “una fuente de información sobre el desarrollo y la evolución de los conceptos y métodos matemáticos” (Gómez, 2011, p. 289). En cuanto al análisis de estos documentos, se comparten las ideas de Schubring (1991) quien expone que este permite dar respuesta a cuestiones educativas que la historiografía tradicional no ha logrado explicar; como el análisis de significados de conceptos matemáticos y sus representaciones, o su vínculo con determinados fenómenos. El aprendizaje de un contenido puede cambiar, ya sea por la implementación de técnicas de enseñanza novedosas, por razones sociales o políticas, o por modificaciones curriculares, como el uso de nuevos recursos o materiales para la enseñanza. La investigación histórica posibilita la identificación de estos factores en la educación matemática, promoviendo la explicar de problemas actuales de la educación del país.

3. METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en la investigación cualitativa, particularmente en aquella de carácter histórico-descriptivo, basadas en el análisis de libros de texto de matemáticas. Siguiendo a Cohen y Manion (2002), se busca estudiar “la situación, evaluación y síntesis de la evidencia sistemática y objetiva con el fin de establecer hechos y extraer las conclusiones acerca de acontecimientos pasados” (p. 76), que en este caso corresponden a las particularidades conceptuales, procedimentales y didácticas con las que se introdujo

el SMD en la sociedad costarricense al momento de su implantación y que son evidentes en textos de la época.

Descripción de la fuente de información

La incorporación del SMD en la educación costarricense, se da al mismo tiempo en que se oficializa el sistema metrológico en el país por medio del “Reglamento de Pesas y Medidas” en 1885. Para introducir el nuevo sistema en la formación escolar —como una guía para el maestro— se implementó el uso del texto titulado *Sistema Métrico. Demostrado según el aparato del método Level*; para abordar preliminarmente los conceptos y procesos asociados al SMD. Este texto corresponde a la fuente de información para el estudio que se presenta.

Como parte del proceso de selección de la fuente, se realizó una búsqueda en catálogos electrónicos de centros de documentación a nivel nacional. El texto fue localizado en la Biblioteca Nacional de Costa Rica; es una traducción hecha por Manuel A. Quirós del denominado método Level, publicada en 1886 por la Imprenta Nacional de Costa Rica en el estilo Cartilla, que sirve de guía a los maestros para la enseñanza del SMD a los niños; corresponde a la primera edición y estaba dirigido a la educación primaria (figura 1).

Figura 1 – Portada del texto



Fuente: Level (1886)

En cuanto a la estructuración del contenido, el documento consta de 58 páginas organizadas en dos partes. La primera parte contiene ocho capítulos, cada uno con tareas relacionadas al tema abordado. Los capítulos destacan los temas: el Sistema Métrico; el metro y de las medidas de longitud; las medidas de superficie; los cubos; las medidas de capacidad; las medidas de pesos; las medidas de volumen; y las monedas. En general,

estos capítulos describen y explican el SMD mediante la presentación de algunos ejemplos de conversiones, junto a la serie de tareas donde se utilizan sus unidades.

La segunda parte se titula la Aritmética de G. Ritt. Las tareas de esta sección tienen como referencia el libro *Nueva aritmética* de G. Ritt. Aquí, se enfatiza la conversión entre las medidas antiguas y las métrico-decimales. Para las magnitudes de longitud, superficie, capacidad y peso se presentan equivalencias entre los múltiplos y submúltiplos con respecto a su unidad de medida base. El texto carece de una sección de referencias.

Análisis de la fuente

Para el análisis del contenido del texto se ha considerado la propuesta de Picado y Rico (2011). De esta manera se destacan dos focos de información primarios para caracterizar el contenido matemático y didáctico del texto. Cada foco de información contiene una serie de categorías y unidades de análisis que ponen en realce la información del contenido matemático y didáctico relacionada con el SMD, mostrado en el libro de texto. Se destacan la estructura conceptual con se expone el SMD, las representaciones de conceptos y las situaciones que ejemplifican el uso de las unidades métrico-decimales; así como las capacidades o habilidades que se esperaba fomentar en el estudiantado, y las estrategias, tareas y recursos para su enseñanza.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

La descripción y el análisis del texto requiere una presentación previa del denominado *Método Level* o *Aparato Level*. A pesar de la búsqueda de información sobre esta propuesta, se cuenta únicamente con la referencia que el propio texto analizado hace del método. Literalmente, en sus primeras páginas, el texto refiere a un conjunto de instrumentos de pesas y medidas, que es conocido como *Aparato Level* (Level, 1886).

Con especificidad en el texto se describen los recursos e instrumentos siguientes: una balanza *Robervall*, platillos de cobre, uno de los cuales es cuadrado; una serie de cinco piezas de hierro (con pesos del kilogramo al medio hectogramo), y una serie de piezas de cobre (50 gramos), que comprendan las divisiones del gramo; una serie de siete medidas para vino (del litro al centilitro); una serie de siete medidas para aceite y leche (del litro al centilitro); una serie de cuatro medidas para las materias secas (del litro al decilitro); una cadena de agrimensor y varios piquetes; un nivel, burbuja de aire, de cobre; un globo terrestre; y, una serie de 10 sólidos métricos de madera, que según el autor “sirven en conjunto con todas las partes del aparato demostrativo, y principalmente con

el decímetro cúbico, *que tiene una de las seis faces de vidrio, y una escala métrica*, para determinar instantáneamente el volumen y el peso del agua que se desaloja por la introducción de cada uno de estos sólidos en el vaso A graduado” (Level, 1886, p. 2).

Puede interpretarse que los instrumentos descritos, como recursos para la enseñanza y el aprendizaje, tienen en el texto un carácter didáctico; en palabras del autor, para el caso de la balanza, su propósito es “hacer delante de los discípulos [el estudiantado] una multitud de interesantes ejercicios sobre la teoría y la práctica del sistema métrico” (Level, 1886, p. 1).

Como se ha descrito, el análisis toma como base dos categorías principales: el contenido matemático y el contenido didáctico en el texto. Primero, para el estudio del contenido matemático se han identificado conceptos asociados al SMD, las representaciones y los usos que se proponen para estos, según la propuesta para un análisis de contenido de libros de texto históricos de matemática de Picado y Rico (2011). Segundo, el análisis del contenido didáctico destaca las finalidades y objetivos, así como las limitaciones para el aprendizaje del SMD y las tareas que se proponen para su logro.

Contenido matemático

Al momento de identificar y analizar el componente conceptual del libro de texto se establecen algunas particularidades. Los conceptos de unidad, cantidad y magnitud carecen de un significado o definición. La presentación del SMD inicia con un significado para el concepto de medida y de peso que se asocian a una comparación de tamaños o pesos desconocidos de objetos, con una unidad de tamaño o peso establecida como “término” de comparación. Entre las otras magnitudes abordadas en el texto, se muestra la definición de las magnitudes: longitud, superficie, volumen, capacidad, peso y moneda.

En la primera parte del texto el autor presenta el SMD como el “Sistema Métrico”, siendo este un término que también es mostrado como sistema legal o sistema decimal. Se expone que el sistema debe su nombre a las pesas y medidas que se derivan de una sola unidad —o unidad fundamental— llamada metro. En la segunda parte del texto se define el SMD desde una forma simple y concisa: “el sistema métrico es el conjunto de las unidades de medida que tiene por base el metro” (Level, 1886, p. 30).

Los múltiplos de las nuevas medidas se expresan en números de diez, cien, mil y diez mil veces más grandes que la unidad; para estos se implementan cuatro palabras provenientes del griego, que se colocan delante de cada unidad de medida. Estas son: Deca (que significa 10 veces), Hecto (100 cien veces), Kilo (1000 veces) y Miria (10000

veces). Por su parte, los submúltiplos, se presentan a partir de números que son la décima, centésima, milésima y diezmilésima parte de la unidad. Para su notación se implementan palabras provenientes del latín; se establecen como Deci (que significa décimo), Centi (que significa centésimo) y Mile (que significa milésimo).

En cuanto al metro, este se concibe como la unidad básica para las medidas de longitud y se define como “la diez millonésima parte de la distancia del polo al ecuador, y a la cuarenta millonésima parte de la longitud del meridiano terrestre” (Level, 1886, p. 4).

En el texto se adoptan seis clases de medida con su respectiva unidad: longitud, superficie, volumen, capacidad, peso y moneda. Para cada una de estas, el autor detalla los múltiplos y submúltiplos.

La presentación de algunas medidas se acompaña de la exposición de otras unidades usadas en situaciones que involucran cantidades grandes, como las medidas agrarias, que forman parte de la medición de superficies y que son utilizadas para medir las superficies de campos, bosques y otras propiedades extensas. Su unidad es el área. De manera similar para el peso, se define el quintal métrico, y el millar métrico o tonelada. También se expone la unidad de medida para la leña, como parte de los volúmenes. Por último, el sistema monetario se basa en el franco, presentado como la unidad monetaria, este se acompaña de una lista con las denominaciones y equivalencias para cada tipo de metal.

Los conceptos son representados de cuatro modos: verbal, simbólico-numérico, simbólico-algebraica y tabular. Cabe destacar el uso de instrumentos como recursos para la enseñanza y el aprendizaje del SMD, esto se amplía en el siguiente apartado sobre el contenido didáctico. El modo verbal es de mayor presencia; con este se exponen las definiciones y características más relevantes —para el autor del texto— de los conceptos referentes a cada unidad de medida del SMD.

13.– Se llaman medidas de superficie las que emplean para evaluar la extensión de una superficie cualquiera.

14.– Evaluar el contenido de una superficie es buscar cuántas veces ella contiene la extensión de un cuadrado tomado por unidad.

15.– La unidad de las medidas de superficie es el metro cuadrado; se entiende por metro cuadrado una superficie que tiene un metro de largo por un metro de ancho. (Level, 1886, p. 7).

También, se incluyen sugerencias dirigidas al maestro para que las ejecute en el aula en el transcurso de la demostración de algunas magnitudes que se realizan con ciertos instrumentos.

El profesor mostrará á[sic] los discípulos el vaso A, lo medirá él mismo, ó[sic] lo hará medir por uno de los discípulos; y como se ha visto ya que este vaso tiene interiormente un decímetro de largo, un decímetro de ancho y un decímetro de altura, todos comprenderán que este vaso es un litro. Se hace ver en seguida el vaso B, cuya base es igual á[sic] la del vaso A, ... (Level, 1886, p. 15).

En otras ocasiones se plantean cuestionamientos que el maestro dirigirá al estudiando, para que este conteste antes de continuar con la explicación.

Se hace ver a los discípulos el vaso D lleno de agua y se pregunta: ¿Cuánto pesa el líquido contenido en este vaso? La respuesta es fácil: Este líquido pesa un gramo, puesto que este vaso es el centímetro cúbico. Se pregunta luego: ¿Qué fracción decimal del litro es esta misma cantidad de agua? (Level, 1886, p. 19).

Las representaciones simbólico-numéricas muestran las cantidades métricas y las equivalencias entre el sistema métrico y las medidas antiguas. También, este tipo de representación se reconoce en la explicación de algunos cálculos como conversiones: “...98 varas = $0,836 \times 98 = 81,928$ metros” (Level, 1886, p. 42). La simbología algebraica se usa en la representación de las abreviaciones de las unidades métricas, por ejemplo, el metro se representa con la letra m, el hectómetro con hm, etc.

La utilización de tablas —como representación tabular— se muestra mayormente para la presentación de los múltiplos y submúltiplos, y su relación con la unidad básica. También se utilizan para la representación abreviada de cada unidad.

Por último, se identifican cuatro tipos de fenómenos en la presentación de situaciones que muestran la utilidad del SMD: naturales, matemáticos, mercantiles y técnicos. Los primeros forman parte de la definición del gramo como unidad de medida para la magnitud peso: “es el peso de un centímetro cúbico de agua destilada, tomada en su maximun de densidad a la temperatura de cuatro grados un décimo ($4^{\circ},1$) ...” (Level, 1886, p. 18).

Las situaciones matemáticas se presentan en un contexto de cálculo aritmético, de una o varias operaciones aritméticas; por ejemplo, “para reducir varas cuadradas á[sic] metros cuadrados, se eleva al cuadrado 0,836 y se multiplica por el número de varas, así $163=0.8362 \times 163=0,698896 \times 163=113,92$ metros cuadrados.” (Level, 1886, p. 42).

Las situaciones comerciales aparecen al final del texto, en las tareas adicionales que se proponen. Por ejemplo: “si el hectólitro de trigo de primera calidad vale \$3,65,

cuanto habrá que pagar por 36 hectólitros?” (Level, 1886, p. 56). Las situaciones vinculadas a la técnica se evidencian en la aplicación de unidades como el hectómetro y el kilómetro para evaluar distancias geográficas y para medir caminos. Además, se presentan ejemplos de cómo medir la superficie de terrenos.

Para evaluar la extensión de un campo que tenga un hectómetro y 3 décimos de largo por 9 decámetros y 8 metros de ancho, se reduce el largo dado a metros: sean 130 metros; se hace otro tanto con el ancho, lo que da 98 metros; después multiplicando 130 metros por 98, se obtiene por producto 12740 metros cuadrados ... (Level, 1886, p. 10).

En el texto se trata de demostrar —por medio de ciertos “experimentos” que utilizan los instrumentos de medida—, la comprensión de las magnitudes y sus unidades de medición, y a su vez, la relación con el metro. Además, se muestran tablas de equivalencias con los múltiplos y submúltiplos respecto a la unidad básica en cada magnitud. En algunos capítulos se da la explicación de cómo se leen las fracciones decimales dependiendo de la magnitud.

El autor introduce la multiplicación como la primera operación expuesta, a partir de su uso en el cálculo de una superficie: “1°.— Para determinar en metros cuadrados la extensión de una superficie que tiene 9 metros de largo por 7 de ancho, se multiplica 9 por 7, y el producto expresa que la superficie contiene 63 metros cuadrados” (Level, 1886, p. 8).

Luego, las operaciones se vuelven a presentar para el cálculo del volumen y en las equivalencias establecidas entre las unidades utilizadas en la época y las del SMD. En el texto sólo se explican cuatro conversiones, la primera es la conversión de varas a metros, y viceversa. El procedimiento se repite para la conversión de metros cuadrados a varas cuadradas, y viceversa.

Contenido didáctico

Los procesos de revisión y análisis del texto dejan ver que se elaboró exclusivamente para el aprendizaje y la enseñanza del SMD. El texto refiere a la legislación en Francia para el establecimiento de un sistema de medidas único, permitido a partir del 1° de enero de 1840, y luego acentúa las directrices legales adoptadas en Costa Rica para la introducción del SMD, sin adentrarse en una introducción histórica sobre el origen del SMD y en el señalamiento de conocimientos previos para su aprendizaje. Esto pone en relieve el carácter político y legal del documento.

Con el texto se fomenta tanto el aprendizaje memorístico como la comprensión de conceptos y procedimientos asociados al SMD. El autor inicia con la lista de materiales e instrumentos del *Aparato Level*, necesarios para las demostraciones que el maestro expondría al momento de abordar algunos capítulos del texto; esto responde a uno de los objetivos planteados para la elaboración del texto: “destinado como guía para dirigir al Maestro” (p. 1). Aunado a lo anterior, el autor expone una explicación de lo que tiene que hacer el maestro en el aula para la demostración y la comprensión de cada unidad de medida con el estudiantado. El uso de estos instrumentos pretende fomentar la noción de los conceptos asociados a las medidas que componen el SMD. En este sentido cabe resaltar el siguiente fragmento del texto:

Para dar á [sic] los discípulos nociones justas y durables del metro y de sus subdivisiones, es necesario ponerles en las manos un metro que se doble, ó [sic] un decímetro, á [sic] fin de que ellos puedan reconocer y verificar por sí mismos las dimensiones de las tres subdivisiones que allí están marcadas.
El hábito de mirar este instrumento, y el de tocarlo, es una enseñanza más eficaz que todas las explicaciones orales (Level, 1886, p. 5-6).

La segunda parte del libro de texto profundiza en el SMD, vinculando el contenido con el libro que el autor publicó en 1884: “Tablas de equivalencia entre el sistema métrico y el usado hasta hoy”; esto se complementa con algunas explicaciones tomadas del texto titulado “Nueva aritmética para las escuelas primarias” de G. Ritt, con el objetivo de ampliar el conocimiento acerca del SMD.

En cuanto a limitaciones de aprendizaje, el autor del texto omite mencionar posibles dificultades que pueda experimentar el estudiantado cuando aprende el SMD. Sin embargo, en lo que refiere a medidas de superficie, sí expone un posible error que se puede presentar:

No se debe confundir 3 decímetros cuadrados, por ejemplo, con un cuadrado de 3 decímetros: porque por 3 decímetros cuadrados se entiende 3 cuadrados conteniendo cada uno un decímetro de lado; mientras que un cuadrado de 3 decímetros indica un solo cuadrado teniendo 3 decímetros de lado, y que vale, por consiguiente, 9 decímetros cuadrados. (Level, 1886, p. 9)

Desde el inicio del texto, el autor enfatiza en el manejo de los múltiplos y submúltiplos del metro; es aquí donde presenta algunas recomendaciones de tipo metodológico: (a) sugiere la repetición de ejercicios sobre conversiones, proponiendo estrategias como “subiendo” a un múltiplo mayor y “descendiendo” a un submúltiplo más pequeño, hasta que haya un manejo seguro por parte del alumnado. Se interpreta que esto tenía como fin el logro de una mejor comprensión para las explicaciones de los siguientes capítulos; y

(b) la manipulación repetida de los instrumentos de medición; por ejemplo, para la introducción del metro se recomienda que cuando el estudiante deba manipular un metro que se doble o un decímetro, para obtener una mejor noción de dicha medida, es preciso fomentar el hábito de mirar este instrumento y de tocarlo, ya que repercute en una enseñanza más eficaz que todas las explicaciones orales (Level, 1886, p. 6).

Para fortalecer el aprendizaje del SMD, en la primera parte del texto el autor presenta una serie de tareas —como ejemplos resueltos— en algunos capítulos para reforzar el contenido expuesto. En la segunda parte se exponen diversos ejemplos para la lectura de números métricos, seguidos de una serie de ejercicios y problemas (tareas) para poner en práctica lo relacionado sobre el SMD.

También, para una comprensión clara del metro como unidad de medida, se incluyen varias demostraciones con ayuda de algunos de los instrumentos que ejecuta el maestro con los alumnos para la introducción y comprensión de cada una de las medidas del sistema. Esto muestra que el autor opta por proponer estrategias metodológicas para la lección donde el alumnado cumple un rol más activo, ya que a través de las demostraciones y los cuestionamientos que surgen del uso de los recursos propuestos (instrumentos del *Aparato Level*), va construyendo ideas, nociones o aprendizajes para cada una de las medidas del SMD.

5. CONCLUSIONES

El método del *Aparato Level* constituyó un recurso óptimo para la enseñanza del SMD en la educación primaria en Costa Rica; su inclusión en textos para la difusión del sistema fomentaba la comprensión de las nuevas unidades metroológicas desde la manipulación de instrumentos de medida y otros recursos.

En cuanto al contenido matemático, el texto presenta los conceptos que definen el SMD como estructura matemática. Algunos de estos adquieren una importancia mayor respecto a otros, que son mostrados como términos carentes de un significado o definición. El autor hace un énfasis particular en los conceptos matemáticos propios del SMD, “evitando de alguna manera” dirigir la atención hacia otros conceptos circundantes como unidad, cantidad y magnitud.

Para las denominadas “clases de medida”: longitud, superficie, volumen, capacidad, peso y moneda, se presentan las unidades, los múltiplos y submúltiplos y su respectiva equivalencia con la unidad básica. Junto a estas, se realiza una exposición de unidades para medidas consideradas “grandes” como el área, el quintal métrico y la

tonelada, y otra para la leña. A diferencia de otros textos de la época, destaca la definición del metro y de las otras unidades del SMD derivadas de este. Con especificidad, el texto presenta el metro cuadrado como unidad de medida para la magnitud superficie y el área como una unidad optativa para la medición de campos y terrenos de gran tamaño (medidas agrarias). Por ejemplo, en el estudio de Picado (2012) se señalan los textos españoles para la educación primaria de Trauque (1854), Dos profesores del ramo (1860) y Posegut (1875) como obras literarias que exponen el área como unidad básica para las medidas de superficie del SMD.

La presentación del franco como unidad básica para la moneda permite interpretar, en primera instancia, que el texto es realmente una traducción y no fue adaptado a la realidad costarricense, cuya unidad de moneda en la época era el peso (entre 1850 y 1896). No obstante, llama la atención que varias de las tareas expuestas incluyen el símbolo del peso cuando refieren a costos o precios de productos o materiales. Esto indica que el autor-traductor procuró una adaptación de las situaciones a la moneda de Costa Rica.

El análisis de los modos de representación de los conceptos métrico-decimales en el texto dejan ver, principalmente en el modo verbal, la introducción de los componentes del *Aparato Level*, en las indicaciones metodológicas para el maestro que conducen a la presentación de conceptos como el litro y el gramo. Así, la presentación de conceptos matemáticos en el texto estuvo ligada al uso de los instrumentos de medición y demostración del *Aparato Level*. No obstante, el texto carece de representaciones icónicas de estos instrumentos, es posible que se haya debido a las limitaciones en cuanto a la impresión de textos en papel.

En materia metrológica, el estudio de los aspectos del contenido didáctico ha otorgado un aporte a la caracterización de la educación matemática de la época en Costa Rica. Las decisiones políticas y educativas, en cuanto a dotar a la educación primaria y a la formación de maestros de un texto como manual para la enseñanza del SMD dejan ver una intención por promover el aprendizaje a través del uso de materiales manipulativos o modelos concretos, en este caso del *Aparato Level*.

El texto fue un recurso con dos propósitos específicos: promover la comprensión de los procesos de conversión de unidades mediante la resolución reiterada de tareas y fomentar el uso y la manipulación constante de los instrumentos de medición como medio para el aprendizaje. Se intuye de esto el fomento de un aprendizaje basado en la resolución de problemas y apoyado con recursos y materiales concretos (los instrumentos de

medición) que acercaran al estudiantado a la futura realidad cotidiana de las medidas métrico-decimales.

Las indicaciones en cuanto al uso de estos instrumentos son muy llamativas. El autor procuraba asegurar que la demostración de equivalencias, mediante el uso de distintas unidades de medida, derivara no en la memorización de conceptos o procedimientos matemáticos que estaban asociados al SMD, sino en su comprensión y aplicación inmediata.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arboleda, L. C. (2014). Introducción del Sistema Métrico Decimal en Colombia a mediados del siglo XIX. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 9(12), 73-86.
- Arroyo, P. (2021). El sistema metrológico tradicional de Canarias y su adaptación al sistema métrico decimal universal (Trabajo fin de grado). Universidad de La Laguna, España. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/24193>
- Aznar, J. V. (1997). *La unificación de los pesos y medidas en España durante el siglo XIX* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Valencia, España.
- Barrantes-Hernández, A. y Picado-Alfaro, M. (2021). El Sistema Métrico Decimal en manuales de aritmética para el maestro de educación primaria en Costa Rica durante 1885-1914. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 4(1), 34-56.
- Braga, G. y Belver, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
- Carrillo, D. (2005). *La metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes*. Murcia, España: Universidad de Murcia.
- Cohen, L. y Manion, L. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla.
- Dos profesores del ramo (1860). *Tratado de aritmética teórico-práctica con la explicación del sistema métrico decimal para uso de las escuelas de primera enseñanza elemental y superior*. Huesca: España: Imprenta y Librería de Lucas Polo.
- Gómez, B. (1999). Tendencias metodológicas en la enseñanza de la proporcionalidad derivadas del análisis de libros antiguos. El caso de los problemas “compañías”. *Relime*, 2(3), 19-29.
- Gómez, B. (2001). La justificación de la regla de los signos en los libros de texto: ¿por qué menos por menos es más? En P. Gómez y L. Rico (Eds.), *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro* (pp. 289-310). Granada, España: Editorial Universidad de Granada. <https://www.uv.es/gomezb/4Lajustificaciondeladeregla.pdf>
- Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *PNA*, 5(2), 49-65.
- Level, J. (1886). *Sistema Métrico. Demostrado según el aparato del método Level* (Trad, M. Quirós). San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Maz, A. (2005). *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX* (Tesis doctoral). Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Medidas y pesas del Sistema Métrico y tablas de equivalencias con las antiguas (1885).

- San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Picado, M. (2012). *El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemáticas en España durante la segunda mitad del siglo XIX (1849-1892)* (Tesis doctoral). Granada, España: Universidad de Granada. http://fqm193.ugr.es/produccion-cientifica/tesis/ver_detalle/7464/
- Picado, M. y Rico, L. (2011). Análisis de contenido en textos históricos de matemáticas. *PNA*, 6(1), 11-27. doi: <https://doi.org/10.30827/pna.v6i1.6147>
- Picado, M. y Rico, L. (2012). La introducción del sistema métrico decimal y los libros de texto en España. *Suma*. 71, 9-18
- Posegut, J. (1875). *Compendio de aritmética, con el nuevo sistema de pesas, medidas y monedas*. Málaga, España: El Avisador Malagueño.
- Ruiz, A. y Barrantes, H. (2000). La reforma liberal y las matemáticas en la Costa Rica del siglo XX. *Revista Lull*, 23(46), 145-171. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/62244.pdf>
- Schubring, G. (1991). Categorías teóricas para la investigación en la historia social de la enseñanza de la matemática y algunos modelos característicos. *Épsilon*, 19, 100-104.
- Trauque, L. (1854). *Aritmética decimal y demostrada para uso de las escuelas primarias, conteniendo todas las operaciones ordinarias del cálculo aplicadas al sistema métrico, un breve compendio del cálculo antiguo, cambios, progresiones, logaritmos, y reglas de anualidad*. Gerona, España: Imprenta de Grases.

A DISCIPLINA DE DIDÁTICA NO PRIMEIRO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO ESPÍRITO SANTO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA (1960 A 2000)

DIDACTIC SUBJECT IN THE FIRST MATHEMATICS DEGREE COURSE IN ESPÍRITO SANTO: A HISTORICAL ANALYSIS (1960-2000)

Célio Moacir dos Santos¹

Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo

Lígia Arantes Sad²

Instituto Federal do Espírito Santo

RESUMO

O presente texto é parte inicial de um movimento de pesquisa doutoral em andamento. Descreve de maneira breve a história do primeiro curso de Licenciatura em Matemática no Brasil para rastrear o movimento de inclusão da disciplina de Didática no país e, em especial, o percurso histórico dessa disciplina no desenvolvimento do primeiro curso de licenciatura em Matemática no estado do Espírito Santo, no período de 1960 a 2000. Utilizamos como referencial, para o estudo histórico de uma disciplina, as contribuições de André Chervel. Além disso, no exame das documentações oficiais nos valeremos das ideias de Jacques Le Goff, as quais permite, durante as análises, que respectivos movimentos e compreensões sejam acompanhados de contextos político educacionais envolvidos pelo discurso de seu tempo. Percebemos que nesse recorte histórico, a disciplina de Didática, situada como uma disciplina pedagógica se encontrava em plano secundário, com uma ênfase maior para as disciplinas acadêmicas de Matemática. Circunstâncias políticas da época em estudo, o Movimento da Matemática Moderna, a reformulação dos currículos de licenciatura e o primeiro seminário sobre a disciplina de Didática, contribuíram de algum modo para a valorização desta disciplina.

Palavras-chave: História da Educação Matemática. História de uma Disciplina Escolar. Licenciatura em Matemática. Didática.

ABSTRACT

This text is an initial part of an ongoing doctoral research movement. Briefly describes the history of the first Licentiate Degree course in Mathematics in Brazil to track the movement of inclusion of the Didactics discipline in the country and, in particular, the historical path of this discipline in the development of the first Licentiate Degree in Mathematics in the State of Espírito Santo, in the period from 1960 to 2000. We used as a reference, for the historical study of a discipline, the contributions made by André Chervel. Furthermore, in the examination of official documentation, we will use the ideas of Jacques Le Goff, which allow, during the analysis, that respective movements and understandings are accompanied by educational political contexts involved by the discourse of his time. We realized that in this historical perspective, the discipline of Didactics, situated as a pedagogical discipline, was in the background, with a greater emphasis on academic disciplines. Political circumstances at the time under study, the Movement of Modern Mathematics, reformulation of undergraduate curricula and the first seminar on the subject of Didactics, contributed in some way in dealing with this subject.

Keywords: History of Mathematics Education. History of a School Discipline. Degree in Mathematics. Didactics.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, PUC - Minas, Brasil. Professor de Matemática, SEDU - ES, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua General Aristides Guaraná, 295, Centro, Aracruz, Espírito Santo, Brasil, CEP: 29190-050. E-mail: celio.msantos@educador.edu.es.gov.br

² Doutora em Educação Matemática, UNESP - São Paulo, Brasil. Professora de Matemática e Educação Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Vitória, Espírito Santo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Des. João Manoel de Carvalho, nº 140, ap. 101, Barro Vermelho, CEP: 29057-630. E-mail: aransadli@gmail.com

INTRODUÇÃO

Ao trazermos em voga, a historicidade da trajetória dos cursos de formação de professores no Brasil, de forma geral, contornos serão traçados a título de organização deste trabalho, cujo foco de investigação central está voltado à disciplina de Didática em cursos de formação de professores de Matemática. Em específico, abordaremos o curso de licenciatura em Matemática, pretendendo analisar a disciplina de Didática tratada no curso, dentro de uma perspectiva histórica.

No percurso traçado, objetivamos apresentar uma análise do currículo³ prescrito no primeiro curso de licenciatura em Matemática, no estado do Espírito Santo, em uma metodologia comparativa com as resoluções de pareceres e normativas presentes no século XX. Como mencionado, daremos especial atenção à disciplina de Didática e suas possíveis transformações, ou seja, disciplinas que tiveram outras nomenclaturas⁴, mas tendo como objetivo o processo de ensino e sua práxis.

Para esse intento, como aporte teórico-metodológico, nos valeremos das ideias sobre história das disciplinas escolares de André Chervel, que aponta o estudo de uma disciplina a partir de fontes históricas, utilizando para esse fim legislação, programas, livros didáticos, apostilas, provas, entre outros. A partir dos vestígios do passado, examinando esses documentos, podemos perceber diversas transformações ocorridas. Portanto, para leituras e compreensões históricas de tais materiais, vamos ao encontro, também, de Jacques Le Goff, que nos permite, com as análises, que esses movimentos sejam acompanhados, considerando que são envolvidos pelo discurso de seu tempo. Assim, como afirma Le Goff, pois “o documento não é qualquer coisa que fica por conta do passado, é um produto da sociedade que o fabricou segundo as relações de forças que detinham o poder” (2003, p. 535-536).

Muitas transformações ocorreram no Brasil relacionadas à formação secundária. A preparação de professores, de acordo com Saviani (2009), ocorre principalmente após a independência do Brasil, momento em que se considera a possibilidade de ampliação da instrução popular. Com isso, a visão de educação fica mais abrangente e uma longa trajetória vai se delineando. Ainda, de acordo com Saviani (2009), em um período bem

³ O termo currículo é, por vezes, utilizado neste artigo para indicar as disciplinas constantes de um curso – grade curricular, uma vez que, concordamos com Fernandes (2013) quanto ao currículo ser considerado como um rol de disciplinas até a década de 1960, sob o ponto de vista, predominantemente, tecnicista.

⁴ Será mencionada, por exemplo, a disciplina de Prática de Ensino, por entendermos que, assim como a Didática, tem como objetivo o processo de ensino.

mais recente, a incorporação dos Institutos de Educação às universidades forneceu a estrutura necessária para a formação dos professores do ensino secundário.

Uma nova fase se abriu com o advento dos institutos de educação, concebidos como espaços de cultivo da educação, encarada não apenas como objeto do ensino, mas também da pesquisa. Nesse âmbito, as duas principais iniciativas foram o Instituto de Educação do Distrito Federal, concebido e implantado por Anísio Teixeira em 1932 e dirigido por Lourenço Filho; e o Instituto de Educação de São Paulo, implantado em 1933 por Fernando de Azevedo. Ambos sob inspiração do ideário da Escola Nova (Saviani, 2009, p.146).

É a partir do decreto-lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939 que se generalizam os cursos de formação de professores para as escolas secundárias, tendo como referência a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil. Nessa organização superior, o modelo que predominou foi o “esquema 3+1” adotado nos cursos de licenciatura e de Pedagogia. Santos e Mororó (2019) afirmam que as licenciaturas formavam os professores para ministrar as várias disciplinas que compunham os currículos das escolas secundárias; o curso de Pedagogia formava os professores para exercer a docência nas Escolas Normais. Para esses dois casos vigorava o mesmo esquema: três anos para o estudo das disciplinas específicas, e um ano para a formação didática.

Nessa perspectiva, a formação de professores se impulsiona com o desenvolvimento da industrialização e da expansão do capital. Sendo um período, em que o Brasil percebe a necessidade de investir na educação secundária para atender às novas demandas do país em termos político, econômico, social e cultural.

Gatti (2010) declara que, com uma demanda crescente no âmbito educacional, por volta de 1970, um novo cenário se inicia. Diante de uma complexa organização social e econômica, novas conjunturas são formadas no sentido de ampliação escolar de modo a superar a carência educacional da população.

O primeiro curso de Matemática que se estabeleceu no Brasil foi o da Universidade de São Paulo (USP), no ano de 1934. Essa universidade foi instituída pelo decreto 6284 do governo estadual, de 25 de janeiro do mesmo ano, e, de acordo com Gomes (2016), sua criação envolveu negociações e conflitos ligados à resistência das elites paulistas ao governo federal, então sediado no Rio de Janeiro.

Tanto a USP quanto a Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro constituída em 1935, foram oriundas da Reforma Capanema, em 1931, estabelecida em um dos decretos – o Estatuto das Universidades Brasileiras.

Diante dessa conjuntura, como se posiciona então, a implantação do curso de Matemática? Gomes (2016) aponta que a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras estruturava-se em três seções – Filosofia, Ciências e Letras – e a primeira subseção da parte de Ciências, era a Ciência Matemática. Ademais, o corpo docente para lecionar as disciplinas desse curso, se efetivou por contratação de vários profissionais, em sua maioria, de origem italiana, entre eles destaca-se, Theodoro Ramos (1895-1936), Luigi Fantappiè (1901-1956) e Giacomo Albanese (1890-1947).

Chegando a quase noventa anos de institucionalização do curso de licenciatura em Matemática no Brasil, em um documento produzido pela comissão paritária SBEM/SBM, com publicação em 2013, encontramos que, a formação inicial de professores de Matemática, continua ainda de forma semelhante àquela proposta na década de 1930.

[...] o curso de Licenciatura atual ainda é muito parecido com o primeiro curso de Matemática, criado na Universidade de São Paulo (USP), em 1934. Na maioria das instituições, as disciplinas ainda são agrupadas em conteúdo específico e conteúdos pedagógicos, com tendência a valorizar mais o primeiro grupo que o segundo, mesmo em se tratando da formação do professor de Matemática e não do bacharel em Matemática (SBEM, 2013, p. 3-4).

Moreira (2012) afirma que mesmo que a organização curricular do curso de licenciatura em Matemática não se configure no modelo “3+1”, a lógica fundamentada nesse viés ainda é bastante presente nesses cursos. Temos ainda a cultura de supervalorização das disciplinas ditas acadêmicas em detrimento das disciplinas pedagógicas.

Observamos que algumas descrições mais específicas da historiografia brasileira podem ajudar a entender o contexto dessa disciplina no campo das licenciaturas, por isso, seguiremos nesse direcionamento.

A DISCIPLINA DE DIDÁTICA: MOMENTOS HISTÓRICOS NO BRASIL

Em um panorama histórico, de acordo com Sforzi (2015) os debates no campo científico brasileiro relacionado especificamente sobre a Didática podem ser associados em três grandes momentos: da Ditadura Militar, da abertura política e da globalização da economia. Dois eventos constituíram-se em delimitações na história da Didática no Brasil: inicialmente temos o I Encontro Nacional de Professores de Didática, em 1972, na Universidade de Brasília e depois, o I Seminário Didática em Questão, realizado na

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUCRJ, em 1982, que se constituiu no primeiro Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE.

Para esse primeiro momento, temos o I Encontro Nacional de Professores de Didática, que ocorreu no contexto pós-1964. Período que se consagrou pelo esforço do Estado em racionalizar o processo produtivo, relacionado a retomada do crescimento econômico e industrial do país. Nesse panorama, o planejamento educacional passa a ser área primordial no Plano Nacional de Desenvolvimento, vista como investimento individual e social (Martins; Romanowski, 2010).

Martins (2008) colabora dizendo que, para o modelo educacional, tanto para o ensino de 1º e 2º grau, quanto para a educação superior, a primazia está na racionalização, na eficácia e na eficiência do processo. Há a necessidade de se formar um professor de Didática com um novo perfil profissional, cuja preparação esteja atrelada a questões nacionais. O planejamento de forma sistematizada se torna a questão principal no processo educacional, evidenciado nos manuais e programas de ensino.

Ainda, de acordo com Veiga (2011), nesse período, os cursos de Didática se caracterizam dentro de uma tendência tecnicista,

[...] centram-se na organização racional do processo de ensino, isto é, no planejamento didático formal, na elaboração de materiais instrucionais, nos livros didáticos descartáveis. Sua preocupação básica é a descrição e especificação comportamental e operacional dos objetivos, o desenvolvimento dos componentes de instrução, a análise das condições ambientais, a avaliação somativa, a implementação e o controle, enfim, a mecanização do processo de ensino e a supervalorização dos meios sofisticados (Veiga, 2011, p. 61).

Os modelos sistemáticos de ensino com seus treinos e seus estudos programados tomam conta das aulas de Didática, com seus planos de ensino já organizados com objetivos e prazos definidos em um curto período.

Na segunda metade da década de 1970, instalou-se a produção científica voltada a criticar o modelo educacional vigente até então. E, no início da década de 1980, constata-se a necessidade de superar esse momento de denúncias, partindo para uma efetiva elaboração de propostas que aspirassem a uma escola pública de qualidade. Para Saviani (2010), nesse segundo momento de abertura política e processo de democratização, as propostas que surgem, para além do regime autoritário, são no sentido de solucionar os problemas educacionais brasileiros.

Nesse contexto, a disciplina de Didática, até então marcada pela racionalidade técnica, passa a ser questionada acerca da sua contribuição na formação de um professor

que tenha visão política do ato educativo (Sforni, 2015). A ocorrência do I Seminário Didática em Questão, em 1982, colabora para essas reflexões apontado para a necessidade de se “repensar a Didática e ressitua-la em conexão com uma perspectiva de transformação social, com a construção de um novo modelo de sociedade” (Candau, 2011, p. 120). Esse seminário ocorre em um momento muito importante da história, como mencionado no início deste capítulo. Conforme Martins (2008) foi um momento de abertura política em detrimento ao regime militar instaurado em 1964 e pelos constantes movimentos de lutas de classe em todo o país. Momento também, de se formar educadores críticos, conscientes e comprometidos com as camadas populares.

No documento final, redigido pela plenária participante do I Seminário Didática em Questão, advoga que a Didática está passando por uma fase de revisão crítica, no intuito de buscar novos caminhos na tentativa de superar as mazelas existentes.

Poderíamos situar as décadas de 80 e 90 como um período de lacunas, no que tange, a disciplina de Didática. Para Martins (2008) alguns pontos estão claros, outros nem tanto. Por parte dos pesquisadores da área é consenso a não vinculação dessa disciplina à mera técnica de ensino, porém, não se tem claro então qual seria o seu objeto de estudo. Esse impasse gera um desconforto muito grande entre os pesquisadores, que se ocupam em encontrar a identidade da Didática.

Algumas pesquisas procuraram investigar o cotidiano da escola de modo a trazer a dimensão da prática para os currículos de Didática. Outras se voltaram para a análise dos programas de Didática em diferentes instituições de ensino superior no país, identificando o caráter instrumental da disciplina (Martins, 2008, p.97).

Candau (2000) se refere a década de 1990 do seguinte modo:

[...] o cenário muda completamente: o processo de globalização, a transformação do mundo do trabalho, a afirmação da sociedade da informação, a ideologia do fim da história e do pensamento único, o desenvolvimento de novas formas de exclusão e desigualdade levam a um estado de perplexidade e de falta de clareza sobre os caminhos e as possibilidades de futuro (Candau, 2000, p.150).

Sforni (2015) contribui dizendo que nesse período vivencia-se um mercado de trabalho instável, com advento de novas tecnologias, instaurando-se uma necessidade constante de formação por parte do trabalhador para se manter no emprego.

Essa demanda de formação como resultante de uma produção econômica globalizada, passa a ser assumida pelos países em desenvolvimento como condição de inserção nessa

economia. Assim, o Brasil ingressa no contexto de globalização das políticas públicas educacionais e as reformas a partir dos anos de 1990, foram feitas sob influência das orientações dos organismos multilaterais, como UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e Banco Mundial (Sforni, 2015, p.98).

E diante desse novo cenário, no âmbito educacional, como ficaria a Didática? Como essa disciplina poderia se situar diante dessas novas perspectivas? Candau (2011), compartilha da necessidade do advento de novas categorias e práticas sociais que possam responder a essas novas questões, ressignificando o trabalho educativo e, com efeito, a disciplina de Didática. Para a autora as temáticas multiculturalismo, questões de gênero e de raça, inovações na comunicação, manifestações culturais de adolescentes e jovens, expressões de diferentes classes sociais, movimentos culturais e religiosos, diversas formas de violência e exclusão social, devem fazer parte das discussões que permeiam a disciplina na pós-modernidade.

EM SOLO ESPIRITOSSANTENSE

Em termos locais, o que temos levantado sobre a historicidade da Didática nos cursos de formação de professores? Nesse cotejamento, traremos uma sintetização histórica do início dos cursos de licenciatura no Espírito Santo, mais especificamente, falaremos sobre o curso de licenciatura em Matemática em meados da década de 1960 conduzindo, por enquanto, até ao final do século XX. Serão pontuadas a disciplina de Didática e suas transformações, subsidiando uma base importante para futuras pesquisas. Em conformidade com Chervel (1990) que propõem o estudo histórico das disciplinas escolares, temos a possibilidade de vislumbrar novas perspectivas. Para esse autor, a disciplina é mediada por várias situações, seja de estabilidade, seja de transformação, tudo isso, proveniente de reformas educacionais, mudanças curriculares, entre outros.

Trabalhos recentes como os de Santos (2013) e Vieira (2016) integrarão o texto, e servirão de subsídios para a pesquisa em desenvolvimento. Ademais, uma análise de documentos que se tornaram referência para o currículo no Brasil dos cursos de licenciatura serão parte importante dessa pesquisa. Colaborando sobre a noção de documento, Le Goff (2003) lembra como estes possuem, originalmente, o sentido de compreensão ou de afirmação histórica. Entendemos que produziremos vieses que nos conduzirão para alguns questionamentos que tentarão ser respondidos em investigações futuras de um projeto de doutorado em andamento.

Em uma análise geral, comparando o ensino superior no Espírito Santo com outros estados do Brasil, observamos que o início se deu tardiamente. Essa assertiva toma como apoio que as primeiras instituições de ensino superior instaladas em território espiritosantense remontam da década de 1930.

Com relação à instauração de curso superior específico para professores, percebemos um atraso maior ainda. De acordo com Santos (2013) a formação ao nível superior de professores se estabelece com a implantação na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Espírito Santo - FAFI, fundada em 7 de dezembro de 1951, sob a Lei Estadual 550. Essa instituição nasce com o objetivo de possibilitar caminhos que favoreceu mais tarde a viabilização da Universidade do Espírito Santo – UES. Posteriormente, a partir de 1965, devido à Lei Federal nº 4.759, as universidades que eram mantidas pela União, vinculadas ao Ministério da Educação e Cultura sediadas na capital, passaram a ser classificadas como federais e adotaram a nomenclatura do Estado. Assim, a UES passou, após a federalização, a denominar-se Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

Podemos destacar a criação do primeiro curso de Matemática do Espírito Santo promulgado sob o Ato de nº 5, em uma sessão do Conselho Universitário da Congregação da Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, em 10 de novembro de 1964.

É interessante situarmos as disciplinas de Didática e Prática de Ensino nesse primeiro curso de Matemática, na tentativa de podermos encontrar possíveis mudanças, pelas quais essas disciplinas passaram, tendo em vista os modelos curriculares vigentes no período entre 1960 e 2000. Em nossos apontamentos, nos valeremos dos documentos oficiais instituídos no âmbito educacional que são referência para os cursos superiores e em especial para as licenciaturas.

Na década de 1960, obtivemos a aprovação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (lei nº. 4.024/1961) e a criação a partir dessa lei do Conselho Federal de Educação - CFE. Enfatizamos nessa época, a Portaria de 04 de dezembro de 1962, na qual o Ministro de Educação e Cultura, Darcy Ribeiro homologa os currículos mínimos de diversos cursos de Ensino Superior, como: Direito, Medicina, Medicina Veterinária, Odontologia, Serviço Social, Educação Física, Engenharia, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Geólogos, Químico e Químico Industrial, Enfermagem, Filosofia, Ciências Sociais, Jornalismo, Letras, Licenciatura em Química, Licenciatura em Desenho, Física, *Matemática*, História Natural, Biblioteconomia e *Matérias Pedagógicas para Licenciatura* (BRASIL, 1962, grifo nosso).

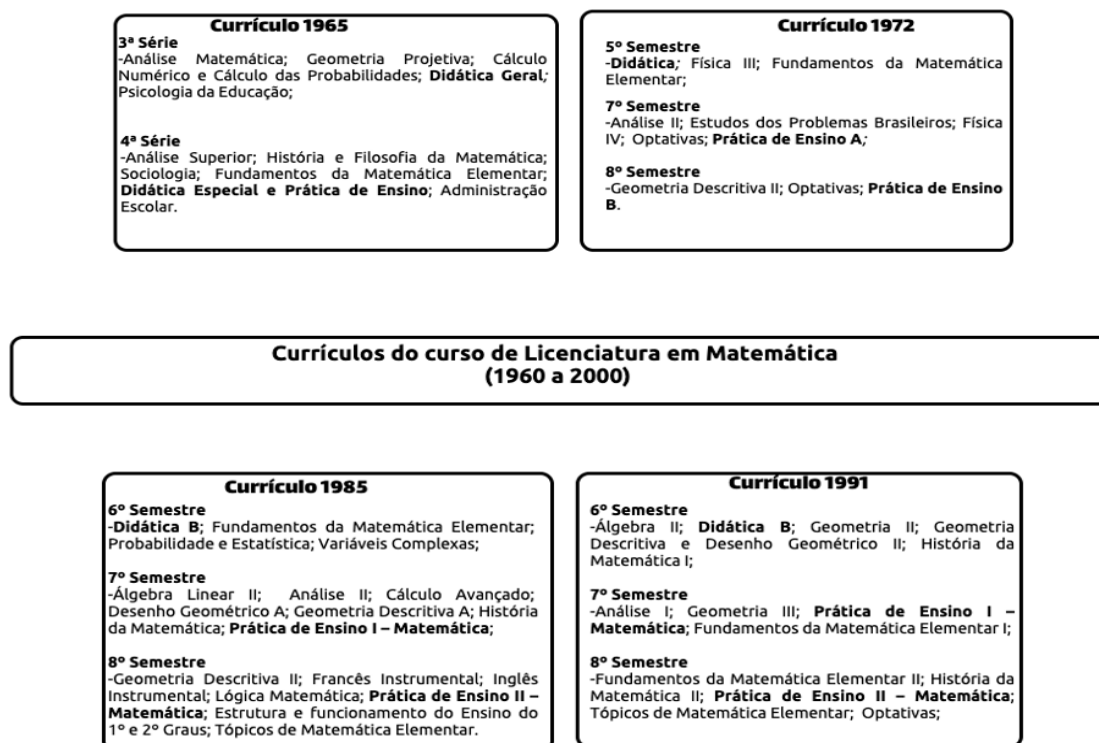
A portaria do currículo mínimo de Matemática deveria entrar em vigência a partir de 1963, conforme o Parecer CFE, sob o nº 346, de 17 de novembro de 1962. No entanto, vale ressaltar a autonomia didática das universidades no tocante à flexibilidade, articulação e adequação do sistema, então vigente, e o que procedeu da LDB nº 4.024/1961, porém limitado, no sentido de não prejudicar as exigências estabelecidas (Brasil, 1962).

Notadamente, para os cursos de licenciatura, foi homologado o Parecer CFE nº 292/1962⁵ que estabeleceu matérias pedagógicas e/ou disciplinas pedagógicas, as quais deveriam compreender uma parte do currículo docente dos cursos:

Art. 1.º - Os currículos mínimos dos cursos que habilitam ao exercício do magistério em escolas de nível médio, abrangerão as matérias de conteúdo fixados em cada caso e as seguintes matérias pedagógicas: 1. Psicologia da Educação: Adolescência, Aprendizagem. 2. *Didática*. 3. Elementos de Administração Escolar. Parágrafo único. É também obrigatória, sob a forma de estágio supervisionado, a *Prática de Ensino* das matérias que sejam objeto de habilitação profissional (Brasil, 1962, grifo nosso).

A figura a seguir vem trazendo um recorte de algumas grades curriculares da UFES com destaque para as disciplinas de Didática e Prática de Ensino.

Figura 1- Disciplina de Didática e Prática de Ensino no curso de Matemática (1960 a 2000)⁶



Fonte: Santos (2013)

⁵ Por meio da institucionalização da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei no 4.024/61) criou-se o CFE que passa a emitir pareceres que regulamentavam as licenciaturas.

⁶ Optamos em trazer um recorte da grade curricular com as séries específicas das disciplinas em análise. Para grade curricular completa recomendamos a leitura do trabalho de Santos (2013).

Para o currículo de 1965 do curso de Matemática da FAFI, as disciplinas que compõem a 3ª e 4ª séries eram separadas entre as modalidades licenciatura e bacharelado. Podemos inferir que os alunos seriam divididos no terceiro ano do curso, de acordo com sua opção. Em destaque, as disciplinas de Didática Geral (3ª série) e Didática Especial e Prática de Ensino (4ª série) comparecem, especificamente, na modalidade licenciatura e nas séries finais do curso, o curso tinha duração de quatro anos. Martins e Romanowski (2010) entendem que o objetivo da disciplina de Didática Geral, constituída nesses cursos de licenciatura, em via de regra, era preparar o professor com recursos técnicos, tendo em vista posterior aplicação na prática de ensino no espaço escolar. Ferreira (2009) salienta que a disciplina Didática Especial tinha como objetivo *ensinar a ensinar* Matemática. Seu nome surge especificamente nos cursos de licenciatura em Matemática durante a década de 1930, nas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, tendo como propósito oferecer subsídios teórico-metodológicos ao professor de Matemática.

Nadai (1992) apresenta a disciplina de Didática Especial em duas perspectivas, a primeira estaria relacionada ao treino profissional dos alunos, enfatizando aspectos como observação, experimentação e participação do estudante, e a outra encarregava-se das matérias de ensino que o professor teria que ensinar, tanto no curso primário quanto no curso secundário. Como no currículo de 1965, essa disciplina está articulada com a de Didática Especial, inferimos que provavelmente, ela estava sendo trabalhada para organizar os conteúdos que o professor teria que lecionar.

No currículo de 1972, durante o terceiro período da ditadura militar brasileira, houve uma mudança na composição curricular das disciplinas que constituíam o curso de Matemática na UFES. O curso que antes estava dividido em quatro séries anuais passou a ser composto por oito períodos semestrais. Em termos de duração, não houve modificações, pois o curso continuava sendo de quatro anos, mas foram alterações de ordem político-educacionais para favorecer o desmanche de forças da união estudantil contrária ao regime militar.

Mudanças nas nomenclaturas das disciplinas também são percebidas, não aparece o termo "geral" e nem "especial". As práticas que antes eram tratadas de forma conjunta no último ano, passaram a ser estudadas em dois momentos. Ou seja, a Prática de Ensino passa a ser ensinada separadamente. Segundo estudos realizados por Vieira (2016), tendo em vista o momento político conservador desse período e o Movimento da Matemática Moderna iniciado no Brasil na década de 1960, possivelmente, as disciplinas de Didática e a Prática de Ensino foram influenciadas por tais circunstâncias. Continuando, esse

mesmo autor advoga que nesse período a Prática de Ensino passou a apresentar características de treinamento, com desenvolvimento de habilidades instrumentais que ajudassem o professor em seu trabalho em sala de aula.

No currículo de 1982, novas nomenclaturas são consideradas para a disciplina de Didática e Prática de Ensino (como no ano de 1985, figura 1). Podemos constatar que em se tratando da posição da Didática, situada no curso na totalidade, do currículo de 1972 para o de 1985, a mesma é deslocada, ainda mais, para o final do curso.

Uma nova reformulação curricular se instaura a partir de 1991 e uma nova grade curricular para o curso de Matemática é afixada. Não há mudanças relacionadas às disciplinas de Didática e Prática de Ensino com relação à grade de 1985. Porém, é importante mencionarmos que, no movimento de reformulação curricular das licenciaturas da década de 1980, a Didática seria uma disciplina que estaria no centro das discussões. De acordo com Candau (1987), a partir do 1º Seminário "A Didática em Questão", em 1982, surge um movimento de revisão dessa disciplina, no sentido de ajudar o professor a associar o saber acadêmico ao saber pedagógico em sua atividade docente. Inferimos que o currículo de 1991, diante dessa conjuntura, no que tange os trabalhos relacionados com essas disciplinas, poderiam ser abordados com outras perspectivas.

Além disso, conforme aponta a pesquisa de Santos (2013) o currículo de 1991 serviria de base para a implantação do curso de licenciatura de Matemática na Coordenação Universitária do Norte do Espírito Santo - CEUNES, na cidade de São Mateus, a 215 km da capital Vitória. Foi um processo de interiorização da UFES, resultando na implantação de cursos de graduação, dentre os quais, um novo curso de licenciatura em Matemática no estado do Espírito Santo. Vale salientar que, essa instituição também será parte importante na pesquisa doutoral que se inicia.

CONCLUSÃO

A compreensão de uma disciplina, contada em sua historicidade, parece ficar mais clara a partir das contribuições que Chervel (1990) fez sobre o campo de pesquisa histórica das disciplinas escolares. Os seus apontamentos podem nos ajudar a explicar as mudanças/continuidades das disciplinas, bem como possibilitar o entendimento desses processos. Ainda, de acordo com esse autor, essas pesquisas requerem um empenho por parte do pesquisador em interpretar tanto a história de seus conteúdos e métodos, como suas relações com as suas finalidades e seus resultados produzidos.

As fontes documentais tratadas no presente texto, documentos oficiais que legitimam o âmbito educacional, são fontes compreendidas na visão de Le Goff (2003) de documento/monumento. Ao utilizarmos tais fontes documentais em nossa pesquisa, estamos realizando um trabalho de valorização da educação tratado a partir da história da disciplina de Didática.

Quanto à estrutura do curso de licenciatura em Matemática, mesmo nos currículos a partir de 1960, vemos que não era muito diferente do modelo "3+1" tão característico da formação nos moldes de uma racionalidade técnica presente na década de 1930. Um modelo que considera suficiente o conhecimento teórico para o trato da atividade docente, deixando a prática pedagógica à parte. Ao analisar os currículos entre 1960 a 2000, percebemos que as disciplinas de Didática e Prática de Ensino eram trabalhadas ao final do curso. Em outras palavras, essa organização curricular privilegia as disciplinas acadêmicas, deixando em segundo plano as disciplinas pedagógicas.

A disciplina de Didática tinha como objetivo inicial preparar os professores tecnicamente, com vistas a sua prática docente. Inferimos que, possivelmente, tendo em vista estudos sobre essa temática, os momentos políticos da época em estudo, o Movimento da Matemática Moderna, reformulação dos currículos de licenciatura e o primeiro seminário sobre a disciplina de Didática contribuíram de algum modo para a valorização desta disciplina.

Nesse contexto, das discussões sobre a formação inicial de professores de Matemática em nosso país, situadas no século XX, no conhecimento do que se passou com uma disciplina escolar, em suas circunstâncias, interesses e nos diferentes sujeitos participantes desse processo, pretendemos de alguma forma continuar as investigações e visualizar influências futuras.

REFERÊNCIAS

- Candau, V. M. F. (1987). *Novos Rumos da Licenciatura*. INEP e PUC- RJ: Brasília.
- Candau, V. M. (2000). A didática hoje: uma agenda de trabalho. CANDAU, VM et al. *Didática, currículo e saberes escolares*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Candau, V. M. (2011). *A didática em questão*. Editora Vozes Limitada.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & educação*, 2(2), 177-229.
- Conselho Federal de Educação. (1962). Parecer C.F.E. nº 292/1962. In: Documenta. Brasília, n. 10, dez. Recuperado de <<http://www.soleis.adv.br/>>.

Decreto nº. 19.851, de 11 de abril de 1931. (1931). Dispõe sobre o ensino superior no Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, [20--?]. Recuperado de <<http://www.senado.gov.br/>> .

Decreto-Lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939. (1939). Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia. Diário Oficial da União, 7929-7929. Recuperado de <<http://www.senado.gov.br/>> .

Fernandes, S. F. (2013). Currículo, cultura e história: breve painel. *Anais do XI Encontro de Pesquisadores da PUC - SP*, 29 a 30 de out. 2013.

Ferreira, V. L. (2009). *O processo de Disciplinarização da Metodologia do Ensino de Matemática* (Tese de Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo. Recuperado de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03092009-161620/en.php>

Gatti, B. A. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31. n. 113, p. 1355 – 1379, out./dez.

Gomes, M. L. M. (2016). Os 80 anos do primeiro curso de Matemática brasileiro: sentidos possíveis de uma comemoração acerca da formação de professores no Brasil. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 30, p. 424-438.

Le Goff, J. (2003). *História e memória*. Tradução Bernardo Leitão [et al.]. – 5° ed. – Campinas, SP: Editora da Unicamp.

Martins, P. L. (2008). *Didática*. Editora Ibepex.

Martins, P. L. O.; & Romanowski, J. P.(2010). A Didática na formação pedagógica de professores. *Educação*, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 205-212, set./dez.

Moreira, P. C. (2012). 3+1 e suas (In)variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). *Bolema*, Rio Claro, v. 26, n. 44, p. 1137-1150.

Nadai, E. (1992). Trajetória de constituição do campo da didática: formação pedagógica do professor do ensino secundário no Brasil. *Revista de Educação*. Lisboa. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. V. 2, n. 2, out.

Santos, C. W.; & Mororó, L. P.(2019). O desenvolvimento das licenciaturas no Brasil: dilemas, perspectivas e política de formação docente. *Revista Histedbr On-line*, v. 19, p. e019018-e019018, 2019.

Santos, M. G. (2013). *Formação superior específica de professores de Matemática no Espírito Santo: uma história de 1964 a 2000*. (Dissertação em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo. Recuperado de https://repositorio.ufes.br:8080/bitstream/10/1919/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_MarinaGSantos.pdf

Saviani, D.(2009). Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista brasileira de educação*, v. 14, p. 143-155.

Saviani, D. (2010). *História das ideias pedagógicas no Brasil*. ed. Campinas: Autores Associados.

Sforni, M. S. F. (2015). A trajetória da didática no Brasil e sua (des) articulação com a teoria histórico-cultural. *Revista HISTEDBR On-line*, 15(61), 87-109.

Sociedade Brasileira de Educação Matemática. (2013). A formação do professor de matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBEM/SBM. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. *Boletim SBEM*, n. 21, p. 1-42.

Veiga, I. P. A. (2011). *A prática pedagógica do professor de Didática*. 13. ed. Campinas, SP: Papirus.

Vieira, R. F. (2016). *Prática de ensino e estágio supervisionado na licenciatura de Matemática em narrativas de professoras da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre*. (Tese em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo. Recuperado de <https://repositorio.ufes.br/handle/10/8553>.



ISBN: 978-980-7839-02-0



A ARITMÉTICA COMO SABER PROFISSIONAL NO MOVIMENTO DE EDUCAÇÃO DE BASE

ARITHMETIC HOW TO KNOW PROFESSIONALLY IN THE BASIC EDUCATION MOVEMENT

Adelmar Barros Pereira¹

Rede Amazônica de Educação em Ciência e Matemática – REAMEC, UFMT/UEA/UFPA

Neuza Bertoni Pinto²

Rede Amazônica de Educação em Ciência e Matemática – REAMEC, UFMT/UEA/UFPA

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma visão inicial da pesquisa de doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciência e Matemática – REAMEC, UFMT/UEA/UFPA. O estudo apresentado tem como objetivo caracterizar a aritmética como saber profissional na Educação de Jovens e Adultos no Movimento de Educação de Base – MEB. O recorte temporal do estudo abrange o período de 1961 a 1966 em que se busca responder à questão: que características tem a aritmética como saber profissional do professor da Educação de Jovens e Adultos- EJA, no Movimento do MEB? O aspecto teórico-metodológico da pesquisa tem abordagem da história cultural, aportes nas teorias de Chartier (1990), Chervel (1990), Hofstetter e Schneuwly (2017), e nos estudos do GHEMAT Brasil e do ERHISE da Suíça. Como resultado inicial, o estudo aponta que o Movimento de Educação Base articulou, por meio de processos e dinâmicas, “saberes a ensinar” e “saberes para ensinar” tendo em vista produzir saberes profissionais e construir uma aritmética que se fez presente na proposta de Educação de Jovens e Adultos no Movimento.

Palavras-chave: Aritmética. Movimento de Educação de Base. Saber Profissional.

ABSTRACT

This article aims to present an initial view of the doctoral research in Science and Mathematics Education of the Amazon Science and Mathematics Education Network – REAMEC, UFMT/UEA/UFPA. The present study aims to characterize arithmetic as professional knowledge in Youth and Adult Education in the Basic Education Movement – MEB. The time frame of the study covers the period from 1961 to 1966 in which it is sought to answer the question: what characteristics has arithmetic as professional knowledge of the teacher of Education of Youth and Adults- EJA, in the Movement of the MEB? The theoretical-methodological aspect of the research has an approach of cultural history, contributions in the theories of Chartier (1990), Chervel (1990), Hofstetter and Schneuwly (2017), and in the studies of GHEMAT Brazil and ERHISE Switzerland. As an initial result, the study points out that the Basic Education Movement articulated, through processes and dynamics, "knowledge to teach" and "knowledge to teach" in order to produce professional knowledge and build an arithmetic that was present in the proposal of Education of Youth and Adults in the Movement.

Keywords: Arithmetic. Basic Education Movement. Professional Knowledge.

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, UFMT/UEA/UFPA. Professor da Universidade do Estado do Pará - UEPA, Conceição do Araguaia – Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Quatro, 4227 – bairro Emerêncio, Conceição do Araguaia – Pará, Brasil, CEP 68540-000. E-mail: adelmar.barros@uepa.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1583-8802>.

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo - USP/SP. Professora Aposentada da PUC-PR, docente colaboradora da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, UFMT/UEA/UFPA. Curitiba – Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Professor Arthur Loyola 85 - Apto 53, bairro Cabral, Curitiba – Paraná, CEP 80035-100. E-mail: neuzabertonip@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/000-0002-9224-3020>.

1 INTRODUÇÃO

No período colonial até 1756, a educação no Brasil estava a cargo da Companhia Missionária de Jesus – Jesuítas, da Igreja Católica. Após esse período, o governo imperial assumiu oferta da educação de modo a atender às classes abastadas. O adulto analfabeto era tratado como incapaz e ignorante, a sua educação ofertada por pessoas letradas era impregnada de princípio missionário e caridoso.

No início do século XX, a pessoa analfabeta era considerada improdutivo e não contribuía com o desenvolvimento do Brasil. Várias ações foram realizadas para reduzir o índice de analfabetismo no país, como criação de associações, movimentos sociais e programas governamentais. Os movimentos de educação e cultura popular foram organizados e principalmente baseados no pensamento de Paulo Freire, entre os quais o Movimento de Educação de Base – MEB, (Stephanou; Bastos, 2005).

O MEB se destaca por sua abrangência de atuação em diversas regiões do Brasil, inicialmente nas regiões nordeste, norte e centro-oeste, além de sua proposta diferenciada de Educação de Jovens e Adultos. Nesse contexto, surgem algumas perguntas que nos provoca interesse quanto ao trabalho desenvolvido pelo Movimento, principalmente no tocante a Matemática, aqui compreendida a Aritmética, na EJA.

A pesquisa apresentada nesse trabalho investiga o período compreendido entre a criação do MEB, pelo Decreto Federal n. 50.370, de 21 de março de 1961, que oficializou a parceria da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil - CNBB com o Governo Federal para realizar um programa de Educação de Jovens e Adultos e a vigência do Decreto Federal n. 60.464, de março de 1967, que levou o Movimento a integrar as diretrizes da educação do Ministério da Educação e Cultura, abdicando até certo ponto de sua proposta de ensino para jovens e adultos de áreas rurais.

De 1961 a 1966, o Movimento procurou formar um profissional capaz de trabalhar Aritmética de modo a atender a expectativa particularmente de camponeses adultos que tinham suas características próprias, da Igreja quanto a evangelização e do Governo Federal, quanto a redução dos índices de analfabetismo. Algumas questões surgem sobre esse novo profissional especificamente sobre os saberes matemáticos. Em particular, questões sobre os saberes de Aritmética que ele devia mobilizar no trabalho da disciplina, nas escolas do Movimento, entre as quais: que relação foi estabelecida entre a formação do professor do Movimento e a Aritmética da Educação de Jovens e Adultos?

Pesquisas históricas que abordam a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental encontram aporte teórico nos estudos do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática - GHEMAT Brasil que busca o entendimento de como se dá a produção, desenvolvimento e transformação de saberes matemáticos na profissionalização do professor que ensina matemática.

No contexto histórico da Educação de Jovens e Adultos, consideramos que a análise das características da Aritmética, disciplina proposta pelo Movimento de Educação de Base, pode contribuir com o debate atual sobre saberes profissionais dos docentes da EJA. Nesta perspectiva, temos como questão da pesquisa: que características tem a Aritmética como saber profissional do professor da Educação de Jovens e Adultos no Movimento de Educação de Base?

Para responder a questão central o estudo tem como objetivo geral: caracterizar a aritmética como saber profissional na Educação de Jovens e Adultos no Movimento de Educação de Base. O projeto defende a tese de que a caracterização da aritmética do MEB permite a identificação de saberes necessários na formação de professores para atuarem com a Aritmética na Educação de Jovens e Adultos.

Como objetivos específicos, o estudo que estamos apresentando e que se encontra em desenvolvimento especificamente, busca:

- a) analisar historicamente as finalidades da educação de Jovens e Adultos do MEB, no período delimitado;
- b) discutir a proposta do MEB para o ensino da Aritmética a jovens e adultos;
- c) identificar como ocorre a articulação entre a *aritmética a ensinar* e a *aritmética para ensinar* jovens e adultos como elementos constituintes do saber profissional dos docentes do MEB.

O estudo tem como hipótese que o MEB reelaborou saberes e produziu novos saberes, em particular uma aritmética própria para ser trabalhada: aritmética que o professor precisaria mobilizar na Educação de Jovens e Adultos.

2 ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Na realização da pesquisa que ora apresentamos, assumimos como referencial teórico e metodológico, conceitos da História Cultural, como o de cultura escolar e de história das disciplinas escolares para a reconstituição histórica do cenário educacional de modo a revelar

características da Aritmética na Educação de Jovens e Adultos no Movimento de Educação de Base.

Em Chartier (1990) encontramos que a História Cultural é importante para identificar o modo como em diferentes lugares e momentos uma realidade social é construída, pensada e difundida. O autor ainda destaca que a História Cultural deve ser entendida como o estudo dos processos com os quais se constrói um sentido, uma vez que as representações podem ser pensadas como “[...] esquemas intelectuais, que criam as figuras graças às quais o presente pode adquirir sentido, o outro tornar-se inteligível e o espaço ser decifrado” (Chartier, 1990, p. 17).

Nesta pesquisa, a Aritmética é abordada como disciplina escolar na acepção da teoria defendida por Chervel (1990) na história das disciplinas escolares. No aspecto da gênese de uma disciplina escolar descrevemos a trajetória em que se deu a definição do arcabouço da Aritmética no Movimento, enfatizando a formação do profissional responsável pelo seu ensino. No contexto histórico em que estava inserido o MEB, identificando indícios que revelam os propósitos do ensino da Aritmética a Jovens e Adultos nas áreas rurais de atuação do Movimento. Além disso, a análise dos resultados encontrados pode revelar a correspondência existente entre esses resultados e as expectativas dos envolvimento na atuação do MEB.

O estudo se propõe, portanto, compreender processos e dinâmicas que possibilitaram a produção de novos saberes da formação dos profissionais que ensinam Aritmética no Movimento, saberes resultantes da articulação entre os saberes *a ensinar* (objeto do trabalho docente) e saberes *para ensinar* (ferramentas utilizadas pelo professor) na alfabetização de Jovens e Adultos promovida pelo MEB, tendo como marcos temporais a formalização da parceria com o Governo Federal, em 1961 e a submissão do Movimento à política educacional do Ministério da Educação e Cultura, em 1967. Esta análise contará com pressupostos teóricos dos estudos da Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação - ERHISE da Suíça e do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática - GHEMAT no Brasil.

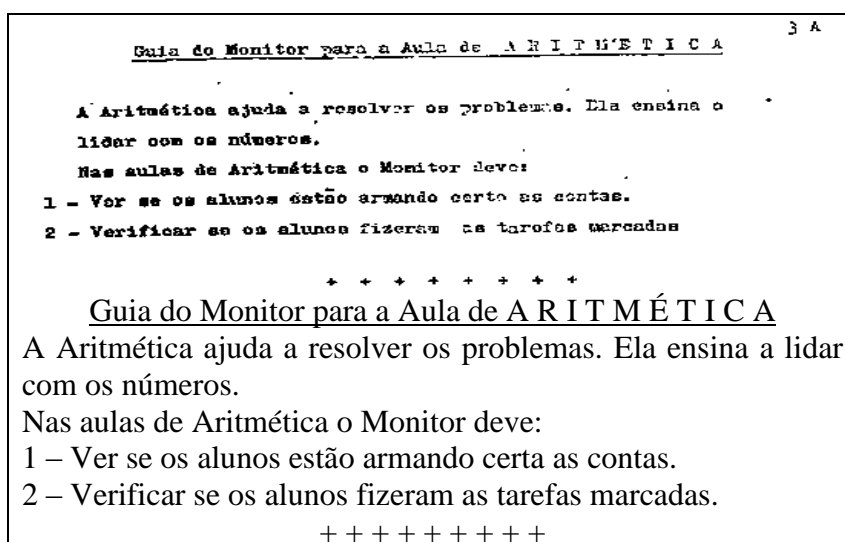
As análises sistematizadas pela ERHISE da Universidade de Genebra, na Suíça mostram que nos saberes para formação de professores da Educação Básica “se articulam dois tipos de saberes: *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar*”. Os primeiros são os objetos do seu trabalho; e os segundos, são as ferramentas mobilizadas no seu trabalho” (Hofstetter; Schneuwly, 2017, p. 131-132)

2.1 A constituição das fontes

Na constituição das fontes da pesquisa tem sido utilizados documentos como os disponíveis no Núcleo de Estudos, Pesquisas e Documentação: Educação, Sociedade e Cultural – NEDESC, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás, cujo sítio digital conta com 460 documentos, dentre os quais cópia do Diário Oficial da União de 1961 que publicou as diretrizes e o regulamento do Movimento de Educação de Base definidos pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil – CNBB; relatórios anuais do MEB, de 1961 a 1965, que descrevem como foi se desenvolvendo o trabalho do MEB na EJA nas regiões nordeste, norte e centro-oeste do Brasil, em que consta indícios da produção de uma aritmética para a Educação de Jovens e Adultos de camponeses.

No arquivo do NEDESC encontramos documentos que abordam as finalidades da EJA do MEB que orientam as relações entre professor/aluno/conteúdo/realidade, bem como o documento da Figura 1 que descreve o que deve ser visto e verificado nas aulas de aritmética.

Figura 1 – Guia para a aula de Aritmética



Fonte: MEB (1963b, p. 3)

Além das fontes do NEDESC, temos outros arquivos disponíveis em sítios como do Núcleo de Estudos e Documentação em Educação de Jovens e Adultos – NEDEJA, da Universidade Federal Fluminense; Fóruns EJA Brasil; Centro de Documentação e Informação Científica - CEDIC -PUC/SP e MEB Nacional – DF que ainda estão sendo analisados.

Nos documentos já catalogados encontram-se detalhamentos que indicam uma *aritmética* a ser ensinada que incluía as quatro operações básicas, operações com frações, porcentagem e juros simples (MEB, 1965b), e *uma aritmética para* se ensinar com o uso da resolução de problemas advindos da realidade vivida pelos educandos, em particular, de sua

atividade agrícola (MEB, 1965b, MEB, 1966c). Nos relatórios são descritos, pode ser identificado o processo de animação, como era chamada a formação de professores e monitores, a organização das aulas, a distribuição de horários, atividades desenvolvidas, levantamentos do rendimento ou aproveitamento dos educandos, a indicação como era a produção do material didático utilizado nas aulas.

3 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO MOVIMENTO DE EDUCAÇÃO DE BASE

No final da década de 1950, a Igreja Católica no Brasil se engaja ao processo de mobilização das camadas populares do meio rural com sua estrutura já existente para atuar na alfabetização de jovens e adultos,

considerando-se a rede emissoras católicas já existentes, o difícil acesso à zona rural e a escassez de recursos humanos disponíveis, nada mais conveniente para atingir as populações do meio rural naquele momento, do que o rádio, principalmente se considerarmos o raio de alcance de uma emissora (Raposo, 1982, p. 42).

Raposo (1982) destaca que já havia experiência em escola radiofônica em outros países e mesmo no Brasil. A Campanha de Educação Rural – CNER, do Ministério de Educação e Cultura - MEC, influenciado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, tentou desenvolver programas de educação de base no meio rural no período de 1952 a 1958.

Desde sua fundação em 1947, a UNESCO passou a promover a realização de programas de educação de adultos. Definida como Educação de Base, a proposta dessa entidade consistia de um mínimo de conhecimentos necessários para busca de solução dos problemas regionais da coletividade. Nessa proposta, o leque de conteúdos a serem trabalhados incluía, entre outros: o desenvolvimento do pensamento e dos meios de relacionamento: ler, escrever, oratória e calcular; e o desenvolvimento profissional, inclusive na agricultura (Fávero, 2004).

Em uma parceria da Igreja Católica com o Governo Federal foi criado oficialmente o Movimento de Educação de Base – MEB,

como resultado dos entendimentos então mantidos com o Governo Federal, a Presidência da República prestigiou a iniciativa da CNBB, através do Decreto 50.370, de 21 de março de 1961. Por esse decreto, ficou estabelecido que o Governo Federal, mediante convênios que seriam firmados com o Ministério da Educação e Cultura e outros Ministérios e Órgãos da administração federal, forneceria os recursos para a aplicação no programa que a CNBB realizaria através do Movimento de Educação de Base, utilizando a rede de emissoras católicas (MEB, 1963c, p. 2).

O trabalho desenvolvido pelo MEB esteve organizado com professores, supervisores, locutores e pessoal de apoio, encarregados dos programas e sua execução através de emissoras de rádio em diversas dioceses principalmente nas regiões Nordeste, Centro Oeste e Norte. Nas localidades do interior, as escolas radiofônicas contavam com os monitores, pessoas da comunidade local treinadas pela equipe do MEB, responsáveis pela moderação das discussões sobre o assunto da aula transmitida pelo rádio, de verificar os exercícios e estimular os alunos para o estudo.

O Movimento buscava manter contatos com pesquisadores e conhecer pesquisas em andamento inclusive sobre seu trabalho, como a realizada pela UNESCO. O MEB recebia estagiários de nível superior que ficavam encarregados por atividades como pesquisas no Setor de Metodologia do Movimento, bem como pela centralização e distribuição dos estudos em andamento nos estados (MEB, 1966a, p. 2).

Uma educação integral tanto para os monitores quanto para os educandos era uma preocupação manifestada pelo Movimento. Outra preocupação era garantir o engajamento dos adultos em organizações como associações e sindicatos (MEB, 1964).

3.1 A aritmética do Movimento

O Movimento de Educação Base – MEB enfatiza em suas diretrizes e relatórios que, não se preocupava apenas com a alfabetização, mas com educação integral dos professores e alunos com intuito de melhorar os níveis social e econômico das comunidades rurais atendidas. Para atingir seus objetivos, o Movimento desenvolveu um programa educativo contemplando Linguagem e Aritmética, bem como Conhecimentos Gerais definidos como educação de base ou de cultura popular em que eram abordados assuntos como: Agricultura, Educação Sanitária, Educação Moral e Cívica, e Religião (1963a).

A avaliação do ensino desenvolvido pelo Movimento indicou uma dificuldade para realização dos trabalhos, particularmente devido as cartilhas existentes serem inadequadas para a abordagem proposta em seu programa de educação, uma vez que as mesmas se destinavam às crianças de regiões urbanas, em fase de alfabetização, e se distanciavam da realidade de Jovens e Adultos das áreas rurais.

Em 1962, durante o primeiro Encontro dos Coordenadores do Movimento, verificou-se a necessidade de produzir um livro-base para alfabetização que conduzisse a uma conscientização, respeitando a Educação de Base no qual estivesse presente a mensagem de

“valorização do homem e da comunidade, sua cultura, seu papel diante da realidade brasileira – tudo de acordo com as necessidades das diferentes áreas” (MEB, 1964, p. 52).

Nesse sentido, foram formadas equipes encarregadas da produção e emissão de programas para uma formação especializada e consequente produção de livros adaptados à prática educativa do MEB. O grupo de trabalho de elaboração do livro foi formado por integrantes do MEB Nacional e professores de diversos Sistemas de Educação do Nordeste. O trabalho de produção do livro deveria ser executado no decorrer de 1963. A partir das experiências com o desenvolvimento do trabalho, foi elaborado um método próprio de ensino do Movimento em que envolvia um professor, à distância, um monitor local e uma programação radiofônica (MEB, 1964).

A Educação de Jovens e Adultos do MEB (1966b) buscava alcançar três objetivos específicos, sendo o primeiro a conscientização que para o Movimento própria da educação, pois auxiliaria o homem a tomar consciência de si, do outro pela comunicação entre sujeitos e do mundo a ser conhecido. A consciência como parte integrante da educação é uma das características prática educativa do Movimento de Educação de Base. O segundo objetivo, seria a motivação de atitudes que estaria interligada à conscientização, pois com a compreensão e crítica da realidade, haveria ação livre e consciente do educando. A instrumentação seria o terceiro objetivo que representa informação e habilitação para uso de instrumentos como: a) instrumentos de análise, a partir do ler, escrever e interpretar textos, distinguir e identificar as principais relações entre as instituições e distinguir as tendências da realidade política, econômica, social e religiosa; b) instrumentos de produção, refere-se ao saber utilizar os procedimentos básicos de higiene e saúde; a legislação e suas relações de produção e consumo; as operações matemáticas necessárias à sua produção e consumo, bem como conhecer e saber utilizar as potencialidades econômicas de sua comunidade; e c) instrumentos de organização, conhecer e utilizar a legislação básica do associativismo: sindicatos, cooperativas e organizações políticas.

No Movimento, a Aritmética é considerado um programa diferenciado, uma vez que se destinaria a amadurecer o “pensamento matemático” por meio da formação de “conceitos matemáticos” adequados. O programa geral deveria ser adaptado cada sistema, município e escola de modo a respeitar o nível cultural da comunidade, a partir de um sistema de apuração de resultados seria produzido uma “adequação da ‘mensagem’ aos ‘esquemas de assimilação’ dos alunos” (MEB, 1965a, p. 10).

As técnicas a serem utilizadas no ensino deveriam oportunizar aos educandos o desenvolvimento do espírito criativo e à maturidade do pensamento reflexivo, evitando a “massificação” ao invés da “atitude crítica” (MEB, 1965a, p. 10).

Nos treinamentos de monitores eram apresentadas a aritmética no que se compreendia como “novo processo”, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Programação do treinamento de monitores

| | |
|---------|---|
| DIA 13 | A aritmética no novo processo |
| 8 h | - Rápida revisão crítica do processo anterior - Utilização dos princípios da Aritmética do Novo Processo - Contagem - Leitura e escrita – unidade; - dezena; - centena |
| 9:30 h | Café |
| 10 h | - Valor e uso do zero - Agrupamentos - Manejo e uso do material: cartaz de pregas e quadro negro |
| 11:30 h | Almoço |
| 14 h | - As quatro operações |
| 15:30 h | Lanche |
| 16 h | - Entrega do material |

Fonte: Adaptado pelo autor (MEB, 1966c, p. 3)

Além de apresentar um modo de manejar o material de ensino, era ressaltada a necessidade de trabalhar a aritmética de modo globalizado, vinculando-a à vivência dos educandos, a partir de informações de sua vida rural, com “sustentação psicológica, encaminhando o simbolismo abstrato das operações” (MEB, 1966c, p. 6). Nesse sentido, é apresentado um exemplo, Figura 2.

Figura 2 – Exemplo de ensino da aritmética

| |
|---|
| <p>Ex: no preparo do terreno- áreas , alqueires no plantio - cálculos em litros de feijão, milho, arroz. - preço de sementes, adubos. na colheita - operações de meia, juros, porcentagens.</p> <p>Ex.: no preparo do terreno – áreas, alqueires no plantio – cálculo em litros de feijão, milho, arroz. - preço de sementes, adubos. na colheita – operações de meia, juros, porcentagens.</p> |
|---|

Fonte: MEB (1966c, p. 6)

O exemplo (Figura 2), apresentado aos monitores demonstra como a aritmética deveria estar vinculada com a prática da vida dos estudantes.

O MEB, a partir de seu Setor de Metodologia, buscou fazer um levantamento para avaliar com um teste de aritmética elementar seus educandos. Com as informações obtidas foi possível chegar a um currículo comum sintetizado em:

- a) A Aritmética para camponeses tem dois níveis de operações. Um nível “não-simbólico”, sem intermediários gráficos ou operações mentais, simplesmente. Um nível “simbólico” com intermediários gráficos, sejam numerais etc. Na vida normal camponesa se devem usar, regular e corretamente, os dois níveis.
- b) A Aritmética para camponeses não pode ter outra finalidade senão a aplicação concreta na vida prática de lavradores. Não pode ter finalidade de fundamentar estudos posteriores, como no caso da Aritmética para crianças na escola primária. Na Educação de Base, ela só poderá ser concebida dentro da realidade concreta do camponês e voltada para as operações e problemas que o lavrador enfrenta.
- c) O seu conteúdo é composto de Conceitos, Operações e Solução de Problemas. A ênfase está na Solução de Problemas, como bem mostram os pesos-fatores que cada um recebe, em média, nos programas (Conceitos – 10, Operações – 30 e Solução de Problemas – 60) (MEB, 1965b, p. 9 e 10).

O levantamento do Movimento demonstra o diferencial necessário na abordagem dos conteúdos de matemática na Educação de Jovens e Adultos. A aritmética é trabalhada na EJA na perspectiva de atender as demandas imediatas dos educandos.

O conteúdo curricular proposto de aritmética, Quadro 2, leva em consideração os objetivos fundamentais, os níveis operacionais simbólicos e não-simbólicos, além dos aspectos regionais, os pesos-fatores

Quadro 2 – Conteúdo curricular de Aritmética

| | |
|---|---|
| <p>a) sistema numérico</p> <ul style="list-style-type: none"> - reconhecimento, leitura, escrita e composição numerais - soma - multiplicação - subtração - divisão - numerais especiais: fracionais simples; múltiplos mais comuns - percentagem (processos apenas automáticos) - juros simples (processos apenas automáticos) | <p>b) sistema de medidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - unidade, contagem medida - moeda - peso (grama, quilograma, tonelada, arroba) - tempo (relógio, minuto, hora, dia, mês, ano) - aspectos espaciais da aritmética ** comprimento (metro, centímetro, milímetro, quilometro) ** área (metro quadrado, hectare, medidas convencionais da região) ** volume (litro, metro cúbico, “medida”, medidas convencionais da região) |
| <p>c) solução de problemas</p> | |

Fonte: Adaptado de MEB (1965b, p. 10)

O conteúdo de Aritmética do Quadro 2, proposto pelo Movimento, responde a situações-problema concretas que se aproximam ao máximo possível dos problemas enfrentados naturalmente pelos educandos de zonas rurais. Com base na análise dos problemas, desconsiderando os que apresentavam mesmo raciocínio e mesmo conteúdo, o Movimento

chegou à conclusão que não seria mais do que 18 espécies, os problemas que compunham o contexto cotidiano dos camponeses (MEB, 1965b). Desse modo, seria possível

programar uma aprendizagem de aritmética, baseada apenas em ‘desafios’ através de problemas da vida rural no Brasil, partindo do mais simples problema de contagem de sementes, chegando às etapas mais complexas a que são chamados a usar, através da complexificação crescente de operações e número de passos lógicos envolvidos na solução destes problemas (MEB, 1965b, p. 11).

Dessa forma, o Movimento defendia uma formação gradativa em que o pensamento aritmético básico fluísse da “percepção e organização dos dados, a comparação e compreensão das relações entre estes dados, até a compreensão operacional dos resultados” (MEB, 1965b, p. 11).

Em sua proposta pedagógica, além de objetivos, conteúdos e procedimentos didáticos, o Movimento estabeleceu também parâmetros para avaliação do desempenho de seus educandos como uma “performance” média pretendida em três momentos: o início do processo (alfabetização), o final do 1º ciclo (continuidade da alfabetização) e o final do 2º ciclo (alfabetizados).

No início do processo da alfabetização, o educando se encontra no nível da aritmética espontânea, o momento se caracterizava por reconhecer que o camponês adulto, mesmo não alfabetizado, possuía rudimentos de aritmética em que de modo assistemático e inseguro, realizam operações de cálculo, medidas e resolvem problemas de forma não simbólica, feitas mentalmente, e que não lhes assegura a validade dos resultados. A aritmética é reduzida a operações de significado concreto: o “botar”, o “tirar” e o “repartir”. Na defesa da Educação de Base, o Movimento assumia o papel de conhecer a aritmética espontânea do educando, respeitando tomá-la “como matéria-prima, ordená-la, organizá-la, dar-lhe uma forma e um sentido” (MEB, 1965b, p. 12).

A “performance” média pretendida no 1º ciclo tinha como característica três elementos: a) “compreensão operacional” em que o educando deveria demonstrar uma certa sistematização do “botar”, do “tirar” e do “repartir”, ao mesmo tempo que conseguisse sistematizar alguns conceitos de medidas; b) “habilidade operacional”, em que o aluno fosse capaz de executar as operações de soma, subtração, multiplicação e divisão. Esta última operação com números inteiros simples, e c) “raciocínio operacional”, o estudante deveria conseguir um nível de ordenação de ideias, de modo a distinguir o que era dado daquilo que era pedido, sendo capaz de resolver problemas com as operações de soma e subtração.

No 2º ciclo, consideradas as peculiaridades regionais, a “performance” média teria como característica a maior ênfase na integração dos conhecimentos do sistema de medidas e

das habilidades das quatro operações na resolução de situações-problemas presentes no cotidiano da vida rural.

O Movimento reconhecia pontos de contato e fusão da Linguagem e Aritmética nas situações reais do trabalho do educando camponês que deveriam ser explorados, “a fase de plantio, por exemplo, possui um vocabulário próprio, uma linguagem própria, possui situações-problemas de aritmética particulares, de divisão de trabalho, empréstimo, pagamento, de provisão de colheita, de preços etc.” (MEB, 1965b, p. 14).

4 ANÁLISES E RESULTADOS

A partir da história cultural de Chartier (1990), é possível afirmar que os vestígios encontrados nas fontes documentais analisadas permitem caracterizar processos indicativos da mobilização do Movimento de Educação de Base em construir uma disciplina para atender as demandas específicas de cada localidade rural no que era compreendido como uma matemática necessária para contribuir com a subsistência do educando e de sua comunidade.

Os documentos indicam a trajetória das definições do arcabouço da aritmética, além de seus propósitos como disciplina construída para atender a demanda da sociedade no momento histórico estudado, conforme a história das disciplinas escolares de Chervel (1990).

O conteúdo curricular proposto na formação profissional de quem ensinava aritmética no Movimento pressupunha pela análise de relatórios e diretrizes de sua educação que o professor e monitor deveriam conhecer o conteúdo a ser ensinado, a comunidade em que a escola estava inserida, bem como na prática dar sentido aos conteúdos na vida cotidiana do educando camponês.

A aritmética a ser ensinada foi sendo definida a partir das experiências do Movimento que culminou em um levantamento da realidade rural que indicou 18 problemas comuns que poderiam ser explorados de diversas formas. Para se trabalhar a solução desses problemas o Movimento buscou selecionar conceitos da aritmética adequados e necessários a cada situação-problema.

Os profissionais que ensinam no Movimento deveriam explorar os conteúdos de aritmética a partir dos problemas elencados a partir da realidade rural dos camponeses. Essa era explorada particularmente em sala de aula, a partir de quatro fases do trabalho rural: preparo do terreno, plantio, colheita e venda. Cada uma dessas fases era trabalhada como uma unidade programática da Educação de Jovens e Adultos do Movimento de Educação de Base.

O conteúdo da aritmética a ser ensinado e o modo como esse conteúdo deveria ser trabalhado são definidos nos estudos de Hofstetter e Schneuwly (2017) respectivamente como *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar*, categorias que serão analisadas no desenvolvimento do estudo em andamento.

5 CONCLUSÕES

Os fundamentos teóricos e metodológicos da história cultural buscados em Chartier (1990), da história das disciplinas escolares, a partir de Chervel (1990), além dos estudos do GHEMAT Brasil e do grupo ERHISE da Suíça têm contribuindo de forma relevante para o estudo em curso, permitindo a compreensão dos procedimentos da historiografia, principalmente da história da educação matemática.

As análises iniciais têm corroborado com a tese inicial da pesquisa apresentada de que o Movimento de Educação de Base elaborou uma proposta de formação de profissionais para Educação de Jovens e Adultos de modo específico a atender uma realidade determinada de comunidades rurais no período de 1961 a 1966.

REFERÊNCIAS

- Chartier, R. (1990). *A História Cultural: entre práticas e representações*. Lisboa: DIFEL.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação*, n. 2, 177-229.
- Fávero, O. (2004). *MEB – Movimento de Educação de Base: primeiros tempos: 1961-1966*. Recuperado de http://www.forumeja.org.br/files/meb_historico.pdf.
- Hofstetter, R.; Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do Ensino e da formação. In R. Hofstetter & W. R. Valente (Org.). *Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores* (pp. 113-172, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Raposo, M. C. B. (1982). *Movimento de Educação de Base – MEB: discurso e prática – 1961-1967*. (Dissertação em Educação). Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. Recuperado de <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/9123>.
- Stephanou, M.; Bastos, M. H. C. (org.). (2005). *Histórias e memórias da educação no Brasil*. Vol. III – Século XX. Petrópolis: Vozes.

Fontes Documentais

Decreto Federal n. 50.370, de março de 1961. (1961). Dispõe sobre um programa de educação de base, e adota medidas necessárias à sua execução através de Escolas Radiofônicas nas áreas subdesenvolvidas do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste do País a ser empreendida pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil. Brasília, DF. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-50370-21-marco-1961-390046-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Disp%C3%B5e%20s%C3%B4bre%20um%20programa%20de,Nacional%20dos%20Bispos%20do%20Brasil>.

Decreto Federal n. 60.464, de 14 de março de 1967. (1967). Integra o Movimento de Educação de Base (MEB) da Conferência Nacional dos bispos do Brasil (CNBB), no Plano Complementar do Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de <http://legis.senado.leg.br/norma/483079>.

Movimento de Educação de Base. (1963a). *Trabalhos realizados em 1962*. Brasília: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1963b). *Guia do Monitor*. Brasília: MEB

Movimento de Educação de Base. (1963c). *Documentos de Roma*. Rio de Janeiro: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1964). *Relatório Anual de 1963*. Brasília: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1965a). *Instruções para aplicação do Programa, 1965*. Brasília: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1965b). *Escolas radiofônicas do MEB: notas sobre seus objetivos e sobre o desenvolvimento dos alunos*. Brasília: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1966a). *Boletim MEB, n. 5, 1965*. Brasília: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1966b). *MEB de 1961 a 65*. Brasília: MEB.

Movimento de Educação de Base. (1966c). *Relatório do treinamento de animadores monitores*. Goiânia: MEB.

ELEMENTOS DO CÁLCULO MENTAL PRESENTES EM TRABALHOS DO CIHEM

ELEMENTS OF MENTAL CALCULATION PRESENT IN WOKS OF CIHEM

Danilene Gullich Donin Berticelli¹

Universidade Federal do Paraná

Barbara Winiarski Diesel Novaes²

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo analisar elementos do cálculo mental presentes em trabalhos do Congresso Íbero-americano de História da educação matemática (Cihem) nas suas cinco edições. Foram selecionados 10 trabalhos que abordaram a temática para elucidar aspectos do ensino e da formação de professores em relação à Aritmética. A maioria dos trabalhos focaliza a periodização da primeira metade do século XX e utiliza como fontes manuais, revistas pedagógicas e livros didáticos. As análises revelam orientações sobre estratégias de cálculo mental na resolução das operações aritméticas, como o método austríaco e o uso associado à resolução de problemas da vida cotidiana, como em situação de comércio.

Palavras-chave: CIHEM. História de educação matemática. Cálculo mental. Método austríaco. Resolução de problemas.

ABSTRACT

This article aims to analyze elements of mental calculus present in works of the Ibero-American Congress of History of Mathematics Education (Cihem) in its five editions. Ten works were selected that addressed the theme to elucidate aspects of teaching and teacher training in relation to Arithmetic. Most of the works focus on the periodization of the first half of the 20th century and use as sources manuals, pedagogical magazines and textbooks. The analyzes reveal guidelines on mental calculation strategies in solving arithmetic operations, such as the Austrian method and its uses associated with solving everyday life problems, such as in a commercial situation.

Keywords: CIHEM. History of mathematics education. Mental calculation. Austrian method. Problem solving.

¹ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Docente na Universidade Federal do Paraná, setor Palotina, Palotina, Paraná, Brasil. Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas. Palotina, Paraná, Brasil, CEP: 85950-000. E-mail: danilene@ufpr.br

² Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Docente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Toledo, Toledo, Paraná, Brasil. Rua Cristo Rei, 19, Vila Becker, Toledo, Paraná, Brasil, CEP: 85902-490. E-mail: barbaraw@utfpr.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Estudos históricos sobre o cálculo mental têm tido maior relevância nos últimos tempos (Pinto, 2017; Berticelli, 2017; Kuhn & Bayer, 2017; Soares, 2019; Conceição, 2020). Excetuando-se a dissertação de Conceição (2020) que analisa cálculo mental para ensinar a partir dos trabalhos elaborados por Maria do Carmo Santos Domite no período de 1980 a 1995³, os demais trabalhos versam sobre concepções sobre o cálculo mental anterior à década de 1970 do século XX e utilizam como fonte privilegiada da pesquisa programas oficiais, livros didáticos e manuais pedagógicos.

As discussões sobre o cálculo mental iniciam-se durante a vaga pedagógica intuitiva e são objeto de estudo de Soares (2019) considerado um método importante tanto para o ensino como para a formação de professores da época para auxiliar nas questões práticas do dia a dia e o estímulo do desenvolvimento da inteligência.

Nas primeiras décadas do século XX “o cálculo mental ocupou um espaço importante no ensino da Aritmética, como indicam os programas analisados, contribuindo não apenas com a exercitação da rapidez, concentração e precisão” (Pinto, 2017, p. 219) mas também um saber valorizado na formação de professores primários assumindo características de escola ativa. Para Kuhn & Bayer (2017) ao analisar livros didáticos utilizados em escolas alemãs na primeira metade do século XX no Brasil concluem que estes “apresentaram estratégias para que os alunos se apropriassem de técnicas de cálculo mental e as utilizassem com precisão na futura administração do orçamento familiar e gerenciamento da propriedade rural” (p.1).

Já os estudos de Berticelli (2017) sobre o cálculo mental no período de 1950 a 1970 com ênfase no estado do Paraná revela que estava inserido no Ensino Primário atuando como uma “ferramenta pedagógica” no ensino e resolução de Problemas, buscando desenvolver habilidades básicas necessárias para a vida em comunidade: rapidez, exatidão, segurança, precisão, capacidade de estimar. Dentre as finalidades do cálculo mental cabia: preparar as crianças para resolverem problemas da vida prática; trabalhar com a prática da flexibilidade; inserir a Matemática num contexto de significação; dar sentido à sua realidade; mostrar a socialização da Matemática; envolver práticas de motivação no ensino do cálculo mental.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil, publicada em 2018, a palavra “Cálculo Mental” aparece 25 vezes. Na primeira citação sobre o assunto temos que “No

³ Por estar fora da periodização tratada pelas autoras neste artigo, este trabalho não fez parte da análise.

tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e **cálculo mental**, além de algoritmos e uso de calculadoras” (Brasil, 2018, p. 268). A construção dos “fatos básicos” de adição e subtração iniciam-se no segundo ano do ensino fundamental e progressivamente envolve outras operações e estratégias além de resolver e elaborar problemas com diferentes significados e rumo a representações dos números racionais como a porcentagem e decimais. Desta forma, tanto no passado quanto no presente o cálculo mental assume um papel relevante na resolução de problemas “ao estimular o pensamento matemático” (Pinto, 2017, p. 220) e a formação intelectual do aluno “ao trabalhar simultaneamente a memória e a concentração, o aluno vai aprendendo estratégias de simplificação” (Pinto, 2017, p. 220) o que favorece o desenvolvimento do sentido do número.

Com o intuito de verificar se a temática de interesse dos autores desta comunicação tem sido mobilizada pelos pesquisadores da História da educação matemática num contexto ibero-americano é que voltamos nossos olhares para os anais do Congresso Iberoamericano de História da Educação Matemática (CIHEM) referente aos anos de 2011⁴, 2015, 2017 e 2019 na busca de trabalhos que relacionaram o cálculo mental de forma direta ou indireta com objetivo de conhecer o que já foi produzido a respeito deste tema e quais novos caminhos de pesquisa ainda temos por percorrer.

2. CÁLCULO MENTAL EM PRODUÇÕES DO CIHEM

Localizar e inventariar fontes históricas suscita uma operação técnica, a de “separar, de reunir, de transformar em ‘documentos’ certos objetos distribuídos de outra maneira” (Certeau, 1982, p.81).

Para esta seleção fizemos uma busca por meio da palavra "cálculo mental" onde consideramos todos os trabalhos em que a palavra apareceu. Encontramos um trabalho no ano de 2011, onze trabalhos em 2015, seis trabalhos em 2017 e quatro trabalhos em 2019, num total de 22⁵ trabalhos. Em nossa busca, percebemos que o cálculo mental não

⁴ O evento ocorre de dois em dois anos, mas acabamos descartando o evento que ocorreu no México em 2013 por não terem sido produzidos os anais do evento, somente o programa. Os anais do evento estão disponíveis em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/135377>. Acessado em: 03 de setembro de 2021.

⁵ Após a leitura atenta dos 22 artigos, 12 deles foram descartados pois não apresentavam dados relevantes sobre o cálculo mental.

aparece nem no título e nem como palavra-chave em nenhum dos trabalhos, indicando que não foi o tema principal nas publicações das quais selecionamos. Nos trabalhos apresentados nos quadros abaixo, o cálculo mental aparece no decorrer do texto, relacionado com o ensino de aritmética. O quadro 1 destaca as informações preliminares sobre os artigos analisados.

Dos dez trabalhos analisados, um foi escrito por pesquisadores espanhóis e o outro por pesquisador da Costa Rica. A maioria dos trabalhos aborda a formação de professores na primeira metade dos séculos XX e para isso mobilizam como fonte de pesquisa manuais e revistas pedagógicas cotejadas com fontes oficiais, cadernos, jornais, relatórios, livros didáticos. Somente o trabalho de Faria (2015) tem a periodização no século XIX.

Quadro 1 – Trabalhos do I, III, IV e V CIHEM que abordam o Cálculo Mental

| Título do trabalho/ Autor(es)/Ano/ Fontes mobilizadas | País / Periodização |
|---|---|
| A aritmética prática de Thomas Braun na formação de professores da primeira escola normal do Brasil / Kátia Sebastiana Carvalho dos Santos Faria / 2015 / Manuais pedagógicos, Relatórios e Jornais da Instrução Pública | Brasil / 1868 - 1889 |
| A contribuição do jornal Mitteilungen para os professores das escolas teuto-brasileiras de Santa Catarina / Rosinéte Gaertner / 2015 / Revistas Pedagógicas | Brasil / Primeira década do século XX |
| Formação de professores no Estado do Paraná: saberes a ensinar e para ensinar / Aleksandra Camara, Iara da Silva França e Waléria Adriana Gonzalez Cecílio / 2017 / Regulamentos, relatórios, manuais pedagógicos e cadernos. | Brasil / Primeiras décadas do Século XX |
| Escolas Alemãs de Blumenau/SC - Brasil: vivências e o ensino de Matemática / Viviane Clotilde da Silva e Rosinéia Gaernter / 2011 / Livros didáticos | Brasil / Início do século XX até 1938 |
| A matemática em periódicos da Igreja Evangélica Luterana do Brasil na primeira metade do século XX / Malcus Cassiano Kuhn e Arno Bayer / 2015 / Revistas Pedagógicas | Brasil / Primeira metade do século XX |
| La formación de maestros en la Escuela Normal para la enseñanza de la aritmética en las escuelas primarias de Costa Rica durante la primera mitad del siglo XX / Miguel Picado Alfaro / 2017 / Livros didáticos | Costa Rica / Primeira metade do século XX |
| Aritmética escolar e o ensino intuitivo: algumas considerações nos tempos da Primeira República no Brasil / Elenice de Souza Lodron Zuin / 2015 / Legislação escolar, tabuadas, manuais e revistas pedagógicas | Brasil / Início do século XX até 1961 |

| | |
|---|---------------------------------------|
| El juego: un dispositivo didáctico en la formación matemática del magisterio en España antes de la guerra civil / Dolores Carrillo Gallego e Encarna Sánchez Jiménez / 2015 / Manuais pedagógicos | Espanha / Escola Nova, década de 1930 |
| O que dizem os manuais pedagógicos sobre as operações em épocas de modernização do ensino / Heloisa Hernandez de Fontes Salvador / 2015 / Manuais pedagógicos | Brasil / Escola Nova |
| Propostas para a utilização de problemas nas revistas pedagógicas brasileiras na década de 1940 / Luciane de Fátima Bertini / 2015 / Revistas pedagógicas | Brasil / Década de 1940 |

Fonte: as autoras (2021)

Para apresentar os trabalhos e promover uma discussão sobre a forma como o cálculo mental é abordado, vamos trazer os trabalhos numa linha do tempo, privilegiando as vagas pedagógicas que marcaram a educação no contexto brasileiro e ibero-americano. Na próxima seção destacamos os principais aspectos relacionados ao cálculo mental.

3. O CÁLCULO MENTAL NO ENSINO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Faria (2015) debruçou-se no estudo de práticas mobilizadoras de cultura aritmética que teriam sido realizadas na Escola Normal da Província do Rio de Janeiro, no período de 1868 a 1889, com propósito de formar professores para atuar nas "escolas de primeiras letras" que compunham a província trazendo uma visão de que o primeiro contato das crianças com a Aritmética deveria ser puramente mental, especialmente se considerarmos que a criança ainda não sabe escrever. Esse é um conceito que carrega nuances do método intuitivo, considerado núcleo principal da renovação pedagógica no final do século XIX. Este método promoveu uma ruptura entre o modelo de ensino formal e tradicional centrado no professor e na memorização de processos repetitivos (Souza, 2000).

No que tange a forma como é empregado, destaca a importância da concepção sobre o cálculo mental e sua relação com a memorização. Antes de ser memorizado é necessário que haja compreensão das operações, o que poderia ser resultante de um trabalho efetuado por meio de objetos materiais, manipuláveis. Mais uma vez percebemos traços do método intuitivo, que defendia o uso de objetos, em que o processo de ensino deveria partir do simples para o complexo, do que se sabe para o que se ignora, dos fatos para as causas, do que podia ser observado, visto, tocado, ouvido para a abstração (Valdemarin, 2000).

A respeito da memorização e sua relação com o cálculo mental, França, Silva e Guimarães

(2020) assinalam que, em tempos de vigência do método intuitivo, as tabuadas (de adição ou multiplicação) não poderiam ser memorizadas antes da compreensão e que seu ensino deveria ser realizado por meio de lições de coisas, apresentadas inicialmente de forma oral, de modo que a criança pudesse gravar e associar com coisas do seu meio. Além disso, havia uma preocupação em levar a criança a fazer suas próprias descobertas.

Situado na primeira metade do século XX, Alfaro (2017) trouxe contribuições a respeito da formação de professores na Escola Normal para o ensino de Aritmética nas Escolas Primárias de Costa Rica na primeira metade do século XX. O objetivo central foi caracterizar a formação em aritmética que receberam os professores da Escola Normal, para o ensino e educação na escola primária de Costa Rica durante sua vigência como centro de formação de profissionais da educação (1914-1940). Na busca de vestígios analisou alguns livros, como a obra do autor F. Félix Noriega (1897) e a de Fabio Rojas Díaz (1937). Na obra de Noriega (1897) encontramos considerações sobre o cálculo mental, mencionadas pelo autor do texto. Algumas das tarefas mostradas na obra contemplam a memorização como método de aprendizagem, com acentuadas observações quanto ao uso do cálculo mental na resolução de exercícios. Sobre a obra de Noriega (1897), Alfaro (2017) conclui sobre a importância de um ensino baseado nas necessidades das crianças “además de sugerir **la memorización de términos y definiciones, fomentaba el cálculo mental**, la argumentación, la discusión durante la lección, y el uso de diversos recursos y materiales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” (Alfaro, 2017, p. 48, grifos nossos).

Zuin (2015) ao refletir sobre a utilização das Tabuadas na instrução primária e a proposta de mudanças das práticas pedagógicas em relação ao ensino da Aritmética na escola primária, quando o método intuitivo e as Cartas de Parker são prescritas na legislação observa que, nesta primeira metade do século XX. A legislação sugeria o uso das “lições de coisas” como método a ser aplicado no desenvolvimento dos saberes aritméticos. Neste cenário o cálculo mental deveria ser desenvolvido por meio de problemas usuais envolvendo a realidade dos alunos, abolindo os processos mecânicos de memorização e dando lugar para uma aprendizagem das operações básicas, apoiada em materiais concretos, com real significado e efetividade.

Nesta mesma linha de materiais, Gallego e Jiménez (2015) estudaram propostas para a formação matemática do Magistério, baseadas nos princípios da Escola Nova na Espanha, utilizando o jogo como dispositivo didático para praticar e reforçar automatismos e técnicas que se quer rotinizar. Entre outros, assinalam que os jogos requerem dos

jogadores cálculo mental e apresentam algumas propostas de jogos para desenvolver o cálculo mental encontradas nas obras de José María Eyaralar: “Llegar a 100.- Dos niños se desafían a ver quien llega antes a 100 por sumas alternativas y sucesivas, añadiendo cada niño a la suma alcanzada por el anterior un número menor que 11” (Eyaralar, 1933, p. 156) e o outro exemplo sugerido “JUEGO DE CLASE. - Adivinar dos cifras pensadas. Duplíquese una, añádase 5 al resultado, multiplíquese por 5 y añádase la otra cifra. Restando 25 del resultado se obtiene un número cuyas cifras son las buscadas. Demuéstrese” (Eyaralar, 1932, p. 82). Ambos os exemplos são citados por Gallego e Jiménez (2015, p. 1205) e segundo as autoras a obra de Eyaralar possui muitos jogos que podem ser classificados como de estratégias e conhecimentos, levando o aluno a buscar a solução proporcionando a prática de técnicas de cálculo.

O cálculo mental é abordado no texto de Camara, França e Cecílio (2017) onde as autoras realizaram uma reflexão e discussão sobre o processo de institucionalização da formação de professores primários no estado do Paraná, nas primeiras décadas da República, buscando identificar tipos de saberes (a ensinar e para ensinar) e como ocorreram transformações nos cursos de formação de professores. As fontes documentais que embasaram o estudo foram regulamentos, relatórios, manuais didáticos e cadernos. No caderno que pertenceu a Neuza Carmélia Bertoni, que aluna normalista do estado de São Paulo e posteriormente professora do primeiro ano do ensino primário, há registros e anotações referentes ao cálculo mental, sendo que, de acordo com as autoras, as "anotações confirmam a prática de questões orais" (p. 72).

O artigo de Silva e Gaertner (2011) teve por objetivo apresentar a análise de duas coleções de livros didáticos de Matemática publicados no Brasil e utilizados por Escolas Alemãs de Blumenau até 1938, associada a depoimentos de pessoas que estudaram nestas escolas, na busca de apresentar um panorama do ensino de Matemática deste período. Os livros didáticos analisados foram *Arithmetica Pratica em Quatro Partes* de O. Büchler, cujas edições datam de 1916, 1918 e 1924 e o *Livro de Contas* de W. Nast e L. Tochtrop com edições que datam de 1941, 1950 e 1958.

Silva e Gaertner (2011) caracterizam o cálculo mental a partir de obras analisadas. Um dos aspectos é em relação à apresentação dos números de 1 a 10 inicialmente, no ensino das quatro operações, para somente após vencida esta etapa apresentar os números até 20 e as respectivas operações. Percebemos aspectos relacionados à graduação do ensino, característica do movimento da Escola Nova, cuja proposta era embasada na sistematização psicológica dos conteúdos aritméticos, respeitando a graduação das

dificuldades.

Em seguida apresenta um exemplo de como ensinar a divisão, utilizando o que chama de “desmembramento”, uma estratégia que utilizamos atualmente e chamamos de “decomposição”. No exemplo explica: $48 \div 3 = 30 \div 3 + 18 \div 3 = 10 + 6 = 16$ (Silva e Gaertner, 2011, p. 503). Esta é considerada uma estratégia de cálculo mental, onde o aluno somente consegue realizar se estabelece conexões numéricas, a partir da flexibilidade com os números. Para isso, não deve ser estimulado a resolver operações aritméticas limitando-se ao algoritmo, mas deve olhar para o número como um todo. Compreender que $48 = 45 + 3$, que $45 : 3 = 15$ e $3 : 3 = 1$, o que resulta em 16 a operação $48 : 3$. Alunos estimulados a resolver operações aritméticas mentalmente, “interagem com os números de maneira flexível e conceitual” (Boaler, 2018, p. 33). Este aluno consegue facilmente realizar o processo de “desmembramento” ou “decomposição” pois possui compreensão matemática e capacidade de “dar sentido a números e quantidades” (Boaler, 2018, p. 33). Silva e Gaertner (2011) observaram que, nas escolas alemãs do Brasil, recomendava-se, primeiro o estímulo mental, na sequência oral e somente por último a expressão escrita. Ainda estudando escolas teuto-brasileiras, Gaertner (2015) faz referência ao cálculo mental ao trazer um exemplo encontrado nos artigos pesquisados. Recomendava-se que a criança calculasse mentalmente primeiro, para em seguida anotar a solução encontrada. A autora tece considerações que indicam que o cálculo mental estava presente entre as recomendações para o ensino de aritmética. Segundo ela, primeiramente era recomendado que as crianças calculassem mentalmente, para em seguida anotar a solução encontrada. Na adição apresentava-se o seguinte exemplo $\blacksquare \blacksquare \blacksquare + \blacksquare \blacksquare = \underline{\hspace{2cm}}$. Para este tipo de exemplo recomendava-se primeiro calcular mentalmente para em seguida escrever a resposta. Ao compreender o processo ele deveria associar as quantidades aos números escrevendo 3 pontos + 2 pontos o que resulta em 5 pontos. Depois que conhece os algarismos, pode encontrar a solução mentalmente. Mais um exemplo: para fazer o cálculo $5 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$, ele deve adicionar mentalmente 4 ao 5 e escreve então que $5 + 4 = 9$. A resposta deve ser encontrada mentalmente e depois ser escrita.

A adição apresentada por meio de figuras é uma forma de levar os estudantes a criar memórias dos fatos básicos, aqueles cuja resolução não depende de nenhuma estratégia. Assim como apresentado no material das escolas alemãs, entendemos que o cálculo mental se desenvolve a partir das "operações básicas, de modo que o indivíduo construa memórias, tome consciência das estratégias, evoluindo do simples para o complexo" (Berticelli, Zancan, 2021). As memórias são criadas a partir da compreensão dos fatos

básicos "aqueles em que os resultados não ultrapassam dezenas, ou seja, aqueles que não são favoráveis à utilização de estratégias e normalmente estão memorizados por aqueles que utilizam cálculo mental" (Berticelli, Zancan, 2021). Após compreender a operação representada pela figura, representaria a mesma utilizando números. Insiste que nos cálculos aritméticos, a solução deveria ser encontrada, primeiro mentalmente para somente depois ser escrita a resposta.

Dentre as contribuições sobre o cálculo mental apresentadas por Gaertner (2015) e que já eram utilizadas pelas escolas alemãs no início do século XX, destacamos o “método austríaco” utilizado para a resolução da operação. Consiste em completar o subtraendo até igualar o minuendo. Este método é considerado, atualmente, como uma estratégia de ensino da subtração, que consiste em “transformar” a subtração em uma adição para chegar na resposta. Por exemplo $37 - 18 = \underline{\quad}$. O raciocínio utilizado é o seguinte: 18 até 20 = 2 e 20 até 37 = 17, então a resposta é $2 + 17 = 19$. Existem várias outras estratégias para o ensino da subtração, mas essa é sem dúvida, uma muito útil, pois tem muita aplicação na vida prática das pessoas, como ela mesma justifica, é útil no comércio. Gaertner (2015) explica que na verdade o comerciante não subtrai, mas soma, isto é, ele soma o subtraendo tanto até este se igualar ao minuendo. Para a autora este procedimento é o mais apropriado para o comerciante porque ele sabe o resultado e, simultaneamente, já está pagando. Este método, segundo os alunos, é mais fácil e mais compreensível à criança.

Kuhn e Bayer (2015) ao analisar periódicos editados pela Igreja Evangélica Luterana do Brasil para as crianças durante a primeira metade do século XX apontam que estes periódicos buscavam trabalhar o conhecimento matemático de forma lúdica, por meio de charadas, brincadeiras, estimulando os alunos à descoberta de enigmas com intuito de desenvolver o raciocínio lógico. “As habilidades concretas e abstratas do aprendizado matemático eram valorizadas, em grande parte, através do cálculo mental em forma de brincadeiras lúdicas e prazerosas” (p. 337).

Em períodos de modernização do ensino ligado ao movimento da Escola Nova, Salvador (2015) analisou as orientações de cinco manuais pedagógicos citados por autores/professores de artigos encontrados em revistas pedagógicas que circularam no país na época em que esteve vigente esta vaga pedagógica. Em três deles (Backheuser (1946), Santos (19?), Fontoura (1961)) a autora traz exemplos de orientações sobre o cálculo mental.

Com relação à finalidade observa que Santos (19?) recomendava que a operação escrita

deveria ser entendida como um recurso necessário, quando não fosse possível realizar o cálculo mentalmente, ou quando houvesse necessidade de registrá-lo. Apontava dois aspectos necessários na realização das operações básicas: 1) Compreender por que realiza (raciocínio); 2) executar de maneira rápida e exata a operação (memorização). Especificamente em relação ao cálculo mental, Backheuser indicava que a operação realizada por meio do cálculo mental deveria seguir a ordem da esquerda para a direita, diferentemente do processo utilizado com lápis e papel.

De acordo com Salvador (2015), o movimento da Escola Nova trouxe novos métodos para o ensino, com uma proposta que privilegiava a experiência e o sujeito, mobilizando métodos do ouvir para o ver, do ver para o fazer, com base na psicologia experimental e pela aferição estatística. Nas obras que analisou, observa considerações sobre o cálculo mental, que são vistas como estratégias. No cálculo mental, Backheuser (1946) indica que a operação normalmente é realizada da esquerda para a direita, diferente do processo escrito.

Em estudos sobre cálculo mental, Berticelli e Zancan (2021) perceberam que a forma como a operação é apresentada para a criança, induz ou não à realização mental. Quando a operação é apresentada horizontalmente, por exemplo: $23 + 17 = \underline{\quad}$, a criança que é estimulada ao cálculo mental, rapidamente irá buscar uma estratégia de resolução, resolvendo-a da esquerda para a direita. Ao passo que, quando a operação é apresentada verticalmente, é inevitável que ela busque resolver utilizando algoritmo, começando da direita para a esquerda.

Salvador (2015) traz ainda contribuições encontradas na obra de Fontoura (1961) no que tange a resolução de operações de adição. Para somar $270 + 135 = \underline{\quad}$, o autor sugere fazer $270 + 100 = 370$. Em seguida fazer $370 + 30 = 400$ para, por fim fazer $400 + 5 = 405$. Este processo apresentado por Fontoura em 1961, trata-se de uma estratégia de cálculo mental, onde buscamos a decomposição do número para realizar a adição. Ou seja, $270 + 135 = 270 + 100 + 30 + 5 = 405$. Essa decomposição facilita pois o aluno, ao praticar o cálculo mental pode rapidamente perceber outros caminhos $270 + 135 = 270 + 30 = 300 + 100 = 400 + 5 = 405$. Neste caso, utilizou o recurso de completar 10 ou múltiplos de 10, como no caso usou o 30 para chegar ao resultado 300 e em seguida usou o 100 para completar o 400 e por fim somou ao 5. Para realizar este tipo de procedimento, é necessário conhecer estratégias de cálculo mental, para então estabelecer conexões entre os números. Esta estratégia é mobilizada atualmente no ensino de cálculo mental (Berticelli, Zancan, 2021).

Ainda na adição, Fontoura (1961) sugere uma apresentação da operação diferente da usual. Ao invés de apresentar $3+2=$ ___, sugere apresentar a seguinte forma $3+$ ___= 5 . Trabalhar as diferentes formas de apresentar a mesma operação é fundamental no processo de ensino com o cálculo mental, pois permite a flexibilização dos números e o estabelecimento de conexões, além de introduzir de forma oculta conceitos de álgebra.

Uma das características observadas por Salvador (2015) refere-se à memória de fatos básicos. Na resolução de $27+5 =$ ____, de acordo com a ideia de Backheuser (1946), basta lembrar que $7+5 = 12$, pois este conhecimento já está memorizado e em seguida adicionar o 20. Além disso, esta operação exige conhecimento da estratégia de “desmembrar” apresentada por Silva e Gaertner (2011) a partir da análise da obra de O. Büchler.

Backheuser e O. Büchler concordam em muitos aspectos em relação ao ensino do cálculo mental. Assim como Büchler, Backheuser também sugere a utilização do “método austríaco” na resolução da subtração, por motivo de praticidade de fazer trocos, além da própria definição de diferença, que é aquilo que cumpre adicionar ao subtraendo para igualar ao minuendo. Outro aspecto comum entre os autores, refere-se à multiplicação em que ambos os autores sugerem que o ensino siga a seguinte ordem: 2, 4, 10, 5, 3, 6, 12, 7, 8 9, 11, 15. Um fato curioso é que Backheuser sugeria o processo de multiplicação cruzada, cujo treino entedia-se com dos mais úteis. Por exemplo: $85 \times 97 =$ ____. Neste processo dever-se-ia multiplicar $5 \times 7 = 35$; $5 \times 9 = 45$; $7 \times 8 = 56$ e por fim $9 \times 8 = 72$. Assim o resultado seria dado pela soma: $35+450+560+7200=8245$. Esta forma de realizar a multiplicação deixa dúvidas a respeito de realizar utilizando o cálculo mental. Cabe ao aluno acrescentar os zeros nos números, o que recai sobre “macetes”. Para resolver por meio de cálculo mental poderiam ser realizados outros processos, desde que o aluno estivesse apto a realizar conexões numéricas, por exemplo: $85 \times 97 = 85 \times 100 - 85 \times 3 = 85 \times 100 - 80 \times 3 - 5 \times 3 =$ ou ainda, $85 \times 97 = 85 \times 90 + 85 \times 7 = 80 \times 90 + 5 \times 90 + 80 \times 7 + 5 \times 7$. Nesses casos os alunos deveriam compreender o processo de decomposição do número para facilitar o cálculo mental.

Salvador (2015), ao olhar para os manuais, destaca alguns aspectos do pensamento de Fontoura (1961) que considera o cálculo como instrumento e não um fim em si mesmo. Para ele a aritmética deve ser empregada sempre com uma finalidade, com alguma aplicação prática, buscando partir do simples para o complexo, do concreto para o abstrato, do conhecido para o desconhecido permitindo à criança estabelecer conexões no processo de aprendizagem. A autora conclui que os autores dos manuais pedagógicos analisados destacaram que o trabalho com cálculos deve estar associado às ideias das

operações e sua utilidade na resolução de problemas (Salvador, 2015, p. 1596). Nesse sentido enfatizam a importância de trabalhar os fatos fundamentais das operações considerando as dificuldades com as quais as combinações se apresentam, trabalhar o cálculo mental por meio de artifícios que permitam desenvolver este pensamento.

Bertini (2015) ao buscar compreender a utilização dos problemas nas aulas de matemática abordando de forma sistemática as orientações presentes nas revistas pedagógicas brasileiras da década de 1940, observa que para resolver problemas era necessário que os alunos tivessem bom raciocínio. Como metodologia sugeria-se que, dividir em duas partes o processo de resolução de problemas, sendo que à primeira parte cabia ao aluno familiarizar-se com os valores que ia trabalhar, praticar exercícios de cálculo mental concreto e abstrato para só então, num segundo momento aplicar em problemas as noções já assimiladas.

4. O QUE REVELA A PRODUÇÃO ANALISADA SOBRE O CÁLCULO MENTAL?

Ao retomar aos trabalhos publicados no Cihem nos anos de 2011, 2015, 2017 e 2019, percebemos que o cálculo mental não foi objeto de estudo direto em nenhum dos textos analisados. Porém, aparece, seja como recomendação em diretrizes oficiais, ou como uma ferramenta no ensino de operações, ou ainda uma recomendação na formação de professores para o ensino primário. As fontes mobilizadas nas pesquisas analisadas traziam recomendações acerca do cálculo mental como forma de resolução de operações aritméticas básicas.

Inseridos no período da vaga Intuitiva, traziam resquícios próprios do período, como a graduação dos conteúdos, a memorização como forma de fixação, o uso de objetos manipuláveis, o ensino partindo do concreto para o abstrato, ou seja do conhecido para o desconhecido. Tudo indica que estas fontes, manuais pedagógicos ou livros didáticos traziam recomendações para os professores de como ensinar operações básicas por meio do cálculo mental, já que não havia uma formação específica para os professores neste sentido. Muito mais do que macetes, as recomendações seguiam a ideia de trabalhar com conexões numéricas, estabelecendo utilidade e aplicação do cálculo mental em situações úteis da vida.

Estabelecer conexões numéricas é, no nosso entendimento, considerar o cálculo como um instrumento e não como um fim. Entendemos ter maior importância o aluno saber o caminho que irá tomar para resolver uma operação do que a resposta em si. Ou seja, faz-

se necessário levar o aluno a descobrir as diferentes estratégias de resolução de uma mesma operação aritmética, para que escolha para si, aquele caminho que lhe faz maior sentido. A descoberta, também chamada por Albuquerque (1951) de "redescoberta" considera que se o aluno é capaz de descobrir uma regra e enunciá-la, estará aprendida para sempre (Felisberto, Camara, Berticelli, 2021). No cálculo mental a descoberta é completamente individual, cada pessoa realiza a operação do "seu jeito", e quando ele é ensinado, acaba perdendo sua essência. Nesse sentido, entendemos ser fundamental que o aluno descubra o caminho, ou seja, a estratégia, para que esta passe a fazer sentido na resolução da operação.

Os textos nos levam inferir que o cálculo mental era recomendado com a finalidade de preparar o homem para os negócios, para a vida, destacando-se no manejo das quatro operações. Ao mesmo tempo nos abre novas possibilidades de pesquisa para períodos situados no final do século XX, buscando compreender as permanências e mudanças em relação ao ensino do cálculo mental.

5. REFERÊNCIAS

Alfaro, M. P. (2017). La formación de maestros en la Escuela Normal para la enseñanza de la aritmética en las escuelas primarias de Costa Rica durante la primera mitad del siglo XX. *Anais do IV Cihem*. Múrcia.

Berticelli, D. G. D. (2017). O Cálculo mental no ensino primário (1950-1970): um olhar particular para o Paraná. 157f. (Tese em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba.

Berticelli, D. G. D.; Zancan, S. (2021). CalMe Pro - Cálculo mental para professores. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*. São Paulo, v. 12, n. 4, p. 1-21. Recuperado de: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2982/1620>.

Bertini, L. M. (2015). Propostas para a utilização de problemas nas revistas pedagógicas brasileiras na década de 1940. *Anais do III Cihem*. Belém.

Brasil. (2018) Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília.

Camara, A.; França, I. S.; Cecílio, W. A. G. (2017). Formação de professores no Estado do Paraná: saberes a ensinar e para ensinar. *Anais do IV Cihem*. Múrcia.

Certeau, M. (1982). A escrita da história. 1 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 345p.

Conceição, A. R. C. (2020) O Cálculo mental para ensinar: uma análise dos trabalhos elaborados por Maria do Carmo Santos Domite, 1980-1995. Dissertação. Universidade

Federal de São Paulo.

Faria, K. S. C. (2015). A aritmética prática de Thomas Braun na formação de professores da primeira Escola Normal do Brasil. *Anais do III Cihem*. Belém.

Felisberto, L. G. S.; Camara, A. Berticelli, D. G. D. (2021) O ensino de frações em tempos de escola nova: saberes profissionais vulgarizados nos manuais didáticos. *Revista de História da Educação Matemática*. SBHMat, v. 7, p. 1-22. Recuperado de: <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/386/298>.

Gaertner, R. (2015). A contribuição do jornal Mitteilungen para os professores das escolas teuto-brasileiras de Santa Catarina. *Anais do III Cihem*. Belém.

Gallego, D. C.; Jiménez, E. S. (2015). El juego: un dispositivo didáctico en la formación matemática del magisterio en España antes de la guerra civil. *Anais do III Cihem*. Belém.

Kuhn, M. C.; Bayer, A. (2015). A matemática em periódicos da igreja evangélica luterana do Brasil na primeira metade do século XX. *Anais do III Cihem*. Belém.

Kuhn, M. C., & Bayer, A. (2017). Os exercícios de cálculo oral nas aritméticas editadas para as escolas paroquiais luteranas do século XX no Rio Grande do Sul. *Revista De História Da Educação Matemática*, 3(2). Recuperado de <http://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/168>

Pinto, N. B. (2017). Saberes para ensinar cálculo mental na escola primária em programas de ensino e manuais pedagógicos. In: Pinto, N. B.; Novaes, B. W. D. (Org.) *Circulação e apropriação de saberes elementares matemáticos no ensino primário do estado do Paraná (1903-1971)*. São Paulo. Editora Livraria da Física.

Salvador, H. H. F. (2015). O que dizem os manuais pedagógicos sobre as operações em épocas de modernização do ensino. *Anais do III Cihem*. Belém.

Silva, V. C.; Gaertner, R. (2011). Escolas Alemãs de Blumenau/SC - Brasil: vivências e o ensino de Matemática. *Anais do I Cihem*, Covilhã (Portugal).

Soares, F. S. (2019). Cálculo Mental e Ensino de Aritmética em Escolas da Cidade do Rio de Janeiro no Final do Século XIX. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 33, n. 63, p. 177-204.

Souza, R. F. (2020). Inovação educacional no século XIX: a construção do currículo da escola primária no Brasil. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 51, p. 33-44.

Valdemarin, V. T. (2000). Lições de coisas: Concepção científica e projeto modernizador para a sociedade. *Cadernos Cedes*, Campinas, ano 20, n. 52, p. 74-87.

Zuin, E. S. L. (2015). Aritmética escolar e o ensino intuitivo: algumas considerações nos tempos da Primeira República no Brasil. *Anais do III Cihem*. Belém.



ISBN: 978-980-7839-02-0



A CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DO SABER PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA UFAM (1980-2020)

LA CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE LA UFAM (1980-2020)

Rogério Jacinto de Moraes Júnior¹

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

RESUMO

Durante um certo período da história da educação matemática do Brasil, os cursos de licenciatura em matemática priorizaram na formação de professores os conteúdos específicos da matemática, acreditando que esses saberes seriam suficientes para a docência. Entretanto, a necessidade de articulação entre saberes advindos do campo disciplinar e aqueles das ciências da educação foram tomando o centro de grandes debates, principalmente por especialistas das áreas da matemática e da pedagogia. Este trabalho tem por objetivo analisar os saberes organizados nos processos da formação de professor de matemática da UFAM, no período de 1990 a 2015. Essa pesquisa justifica-se pela importância dos estudos sobre as mudanças no corpo de saberes profissionais que foram caracterizando a formação de professores no recorte de tempo em análise, principalmente nas (trans)formações dos saberes adquiridos no campo das ciências da educação. Apóia-se em aporte teórico-metodológico que segue orientações de teóricos da História Cultural, como André Chervel e de teóricos dos saberes profissionais docentes analisados em perspectivas históricas, nas categorias saberes a ensinar e para ensinar, como Borer, Hosftetter, Schneuwly e Valente.

Palavras-chave: História da Educação Matemática; Formação de Professores; Saberes a ensinar e para ensinar.

RESUMEN

Durante un cierto período de la historia de la educación matemática en Brasil, los cursos de enseñanza de la matemática priorizaron los contenidos específicos de la matemática en la formación del profesorado, creyendo que este conocimiento sería suficiente para la enseñanza. Sin embargo, la necesidad de articulación entre el conocimiento proveniente del campo disciplinar y el de las ciencias de la educación se convirtió en el centro de grandes debates, principalmente por parte de especialistas en las áreas de las matemáticas y la pedagogía. Este trabajo tiene como objetivo analizar el conocimiento organizado en los procesos de formación del profesorado de matemáticas en la UFAM, de 1990 a 2015. Esta investigación se justifica por la importancia de los estudios sobre los cambios en el cuerpo de conocimientos profesionales que caracterizaron la formación de los docentes en el marco temporal. en análisis, principalmente en las (trans) formaciones de conocimientos adquiridos en el campo de las ciencias de la educación. Se sustenta en un aporte teórico-metodológico que sigue las orientaciones de teóricos de la Historia Cultural, como André Chervel, y de teóricos del saber docente profesional analizado en perspectivas históricas, en las categorías de conocimiento para enseñar y enseñar, como Borer, Hosftetter, Schneuwly y Valente.

Palabras clave: Historia de la educación matemática; Formación de profesores; Sepa cómo enseñar y cómo enseñar.

¹ Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor Assistente do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologias (ICET-UFAM), Itacoatiara, Amazonas, Brasil. Rua Jorge Teixeira, 1307, São Jorge, Itacoatiara, Amazonas, Brasil, CEP: 69104-058. E-mail: rogeriojr09@hotmail.com

1-INTRODUÇÃO

As novas perspectivas na área da Educação apontam que muitos são os debates sobre a formação de professor de matemática, ainda mais com o crescimento do campo da Educação Matemática que propicia inúmeras pesquisas com essa temática. Pode-se citar várias vertentes de pesquisas em Educação Matemática ligadas à formação de professor como etnomatemática, relações semióticas, resolução de problemas, tecnologias digitais e outras. Mas, por vezes, essas pesquisas se constituem em problemáticas pontuais, sem ter uma visão mais ampla de como esses problemas foram ou são constituídos. Já as pesquisas na linha da História da Educação Matemática (HEM), como recentemente foi oportunizado na oficina Ensino de Frações e História da Educação Matemática por Bertini, Morais, Valente (2020), descrevem que a HEM tem uma preocupação em compreender e analisar as diferentes matemáticas que se apresentam no decorrer dos tempos, em que muito ajuda a enfrentar o que cerne das problemáticas atuais. Então, nessa busca de um saber em transformação, pretende-se fazer uma pesquisa histórico-investigativa que apresenta o seguinte problema de pesquisa: **que mudanças ocorreram no saber profissional do professor de matemática que teve formação no curso de licenciatura da UFAM no período 1990 a 2015?** Um problema local que deve ser confrontado com outras problemáticas que foram analisadas em outros cenários, tanto no campo regional, nacional ou até mesmo de outros países.

Essa pesquisa justifica-se pela importância dos estudos sobre as mudanças e rupturas que ocorreram na formação dos professores de matemática, principalmente no que diz respeito às chamadas disciplinas pedagógicas. Essas novas concepções epistemológicas que transitam entre a formação do professor de matemática e a formação do professor que ensina matemática são de fundamental importância para compreender o cenário atual das licenciaturas em matemática, é fortalecido pelo exercício de análise dos saberes organizados nos documentos oficiais, tendo em vista o saber profissional do professor que ensina matemática.

Também, vai compor um rol de pesquisas com essa temática, como a pesquisa de: Rogério Grotti, O Cálculo Diferencial e Integral para Ensinar: a matemática para a licenciatura em matemática; Celma Evangelista, Saberes para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado da Licenciatura em Matemática da UNEMAT – Câmpus de SINOP (1990 – 2016); entre outras. As reflexões sobre esses trabalhos são contribuições

importantes acerca da formação do professor, no olhar do ensino, dentro de uma perspectiva historiográfica.

Tem-se como hipótese que o crescimento do Movimento da Educação Matemática a partir da institucionalização da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), a criação e expansão dos cursos de especialização, mestrado e doutorado e as mudanças expressivas na legislação da formação de professores de matemática no Brasil, inspiraram uma mudança significativa na forma de pensar e agir na formação do professor de matemática na UFAM. O que sugere um estudo que busque analisar as transformações do saber profissional, no período 1990 a 2015. O estudo dá-se nesse intervalo pelas mudanças significativas, tanto de ordem legislativa, como na formação profissional docente das licenciaturas em matemática, como ressalta Valente (2020) que a formação de professores é um tema de pesquisa de longas datas, mas somente a partir do final da década de 1980, teve uma maior profissionalização na formação docente, principalmente com o surgimento de um novo campo disciplinar e profissional: a Educação Matemática. Esse movimento também é percebido com as mudanças das leis, por exemplo, a Lei n. 11.738, a chamada Lei do Estágio, que trata da sua regulamentação (BRASIL, 2008), entre outras mudanças na legislação que tiveram forte influência para a formação de professores.

Assim, a pesquisa tem o seguinte objetivo geral: analisar os saberes organizados nos processos da formação de professor de matemática da UFAM, no período de 1990 a 2015, tendo em vista o exercício para a docência na escola básica. Para alcançar o objetivo geral, foram eleitos os seguintes objetivos específicos:

- Inventariar o rol de disciplinas ligadas à matemática para ensinar, presentes no curso de licenciatura da UFAM no período da pesquisa;
- Estabelecer uma cronologia que compreenda o período de 1990 a 2015 que explique, nessa cronologia, as mudanças curriculares da formação docente do professor que ensina matemática;
- Determinar um critério de escolha de rubricas disciplinares do curso de licenciatura de modo a analisar as mudanças dos saberes com vistas à atuação profissional do futuro professor de matemática.

A pesquisa ainda está em desenvolvimento, sendo assim, com o que se tem como problema, hipóteses e objetivos. Juntamente com a estrutura do trabalho vem colaborar para a defesa da seguinte tese: O curso de licenciatura em matemática da UFAM, a princípio de cunho marcadamente disciplinar, orientado pelo campo matemático, seguiu

um movimento contínuo de incorporação das ciências da educação na transformação de suas rubricas curriculares.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Muitos são os debates a respeito da formação do professor e sua profissionalização, uma discussão que está no âmbito global. A princípio, esses debates levantam questões, como: *que professor queremos formar? Qual a finalidade do professor na sala de aula? O que o professor deve ensinar?* Essas questões fora do âmbito acadêmico são tratadas de maneira óbvias² e com respostas imediatas, mas no âmbito acadêmico são tratadas de maneira mais complexa e científica, por seu caráter filosófico, epistemológico e social.

Essas questões são refinadas à medida que são especificadas dentro das camadas da área da Educação, dentre elas a Educação Matemática que tem seus paradigmas próprios nas suas subáreas, uma delas a História da Educação Matemática que é um espaço de discussão e qualificação dos aspectos da formação do professor que ensina matemática em perspectiva histórica, tendo um olhar mais epistemológico do que didático. A base teórica desta pesquisa a partir dos estudos desenvolvidos no GHEMAT, que tem como finalidade buscar referências teóricas da História, transformando documentos em fontes de pesquisa que são sistematizados por uma comunidade formada por alunos, professores, pesquisadores e historiadores.

2.1 - A ESCRITA HISTÓRICA

Fazer uma pesquisa científica é um processo que requer muito cuidado e discernimento, quando se ramifica para uma base histórica deve-se tomar o cuidado para que não seja apenas uma narrativa de acontecimentos e datas, que também tem sua importância, mas perde em relação a valores heurísticos e críticos.

Nesse sentido, a função de um texto historiográfico não é apenas profetizar a história, mas é de dar um olhar voltado para trás compreendendo os significados e efeitos das rupturas, mesmo que mínimas e desiguais, isso acarreta em novas perspectivas, uma nova modalidade de composição e de apropriação do escrito, o caminho histórico é mais sensato, por ser mais bem informados (CHARTIER, 2002).

² O termo faz alusão ao texto de Darcy Ribeiro, Sobre o Óbvio (1988), que infere aos cientistas o mérito de revelar a obviedade do óbvio.

Nessa perspectiva, os integrantes do GHEMAT vêm se apropriando dos preceitos historiográficos para a escrita de uma história da educação matemática, sistematizando suas pesquisas pelos membros do grupo. Então, segundo Valente (2013a), os pesquisadores do GHEMAT consideram a história da educação matemática um tema dos estudos históricos, sendo uma especificidade da história da educação, isso implica na apropriação de uma ferramenta teórica-metodológica que proporcione o tratamento adequado do estudo do passado da educação matemática, seja ele mais longe ou perto dos nossos dias.

Essa caracterização, ao que parece, leva a uma enorme mudança do modo de entender o trabalho do historiador. A ele não cabe mais coletar fatos do que ocorreu noutros tempos descrevendo-os consoante os documentos que encontra. Seu ofício é o de construir esses fatos.

Quando se ultrapassa a ideia de que a história não é uma cópia do que ocorreu no passado, mas sim uma construção do historiador, a partir de vestígios que esse passado deixou no presente, passa-se a tratar a história como uma produção. Será ofício do historiador, produzir fatos históricos apresentando-os sob a forma de uma narrativa (VALENTE, 2013a, p. 25)

2.2 - A PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E A CULTURA ESCOLAR

Hofstetter e Schneuwly (2017) afirmam que a construção do sistema disciplinar não nasceu ontem, se baseiam no artigo *La Discipline em perspective* de Christian Blanckaert e na obra *Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen* de Rudolf Stichweh. Esses mostram que na virada dos séculos XVIII e XIX, houve uma grande movimentação intelectual na comunidade científica, descambando nas instituições, emergindo as especializações disciplinares, com seus posicionamentos próprios e olhares conflitantes entre si. Esses estudos de Hofstetter e Schneuwly (2017) têm forte influência da realidade de Genebra, considerado o epicentro da educação nova do século XX, um lugar de passagem obrigatória de educadores e pesquisadores, tanto na era Piagetiana, como depois da criação da Faculdade de Psicologia e de Ciência da Educação, em 1975. Tendo assim, um caráter de influência internacional para os estudos em educação.

Nesse sentido, parece natural, ter um olhar social para essas transformações, imbuído dentro de uma nova concepção de cultura, a cultura escolar. No Brasil, segundo Farias Filho *et al.* (2004), essa nova forma de cultura foi crescente a partir de 1970, através de vários debates sobre cultura e escolar, entre os mais variados recursos investigativos, como: estudos de caso, etnográfico, dialético marxista, entre outros.

A partir dessa constituição histórica, tem-se a cultura escolar como uma tendência teórica das pesquisas em História da Educação Matemática, como foi visto, é uma

categoria de análise recente, com maior sistematização a partir do ano 1990. É desenvolvida dentro de um contexto de escola, tanto numa perspectiva interna, como externa, respeitando o período de sua história, seus conflitos e suas parcialidades. Dominique Julia descreve, brevemente, cultura escolar, como:

um conjunto de *práticas* que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidade que podem variar segundo as épocas (finalidade religiosa, sociopolíticas ou simplesmente social). Normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação, a saber, os professores primários e os demais professores (JULIA, 2001, p. 10).

2.3 - A DOCÊNCIA E OS SABERES PROFISSIONAIS

A concepção de profissionalização docente passa por constante transformação em concomitância com a cultura escolar, é um processo que respeita seu tempo e espaço. Para Maciel e Valente (2018) a constituição do saber profissional do professor está relacionada a uma construção histórica e é um processo de construção não linear. Nesse sentido o que pensava ser suficiente para uma boa formação docente, apenas o domínio soberano das disciplinas específicas, hoje é refutado por vários teóricos da formação de professor, como:

Mas o saber de um professor obviamente não se limita ao seu conhecimento disciplinar: ele também deve ser capaz de fazer uma transposição para a sala de aula, em benefício de seus alunos. Essa transposição revela o princípio de uma marcha didática. No entanto, esse trabalho didático se encaixa necessariamente em um contexto relacional: o trabalho do professor em classe com os alunos (TARDIF, 2020, p.9).

Nesse processo de profissionalização docente, agrega-se o conceito de campo disciplinar, que segundo Hofstetter e Schneuwly (2020) defendem a utilização do conceito de campo disciplinar e não o de disciplina, pois esse privilegia a construção e a especialização dos saberes científicos, transitando num movimento pluridisciplinar, ligando estreitamente campos disciplinares e campos profissionais.

Nessa constante busca por esses saberes profissionalizantes da docência, tem que ficar claro que não é somente um movimento de dualidade entre prática e teoria, mas um momento de aliança entre *saberes a* e *saberes para* ensinar, problematizando, planejando e estreitando o diálogo entre a disciplina de referência e o campo disciplinar da ciência da educação, tornando o campo profissional do ensino um ambiente acessível ao futuro docente. O processo de articulação entre esses saberes não é fácil, pelo contrário, está sob forte tensão nas instituições de formação de professores, como aponta Valente (2017), ao contrário do que se imagina, a continuidade da inclusão dos saberes *para ensinar* não tem

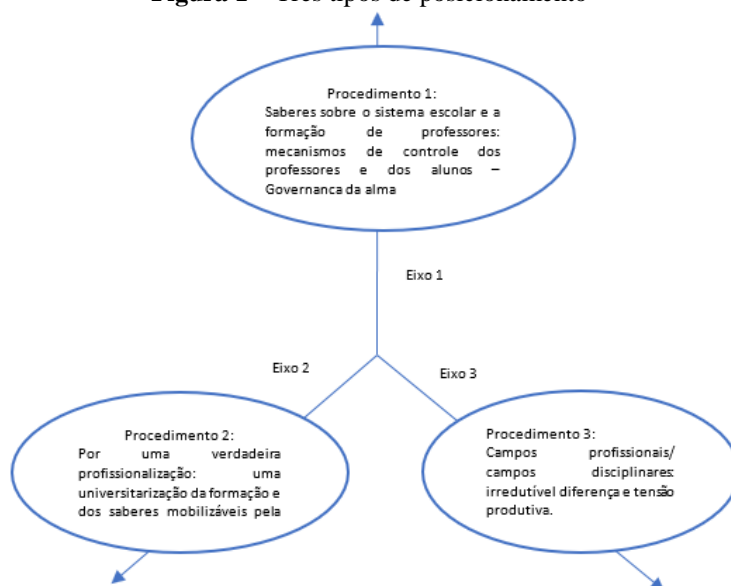
uma rota de continuidade, as demandas internas e externas das universidades deixam de lado essa prerrogativa, muitas das vezes deixando a cargo de instituições como secretarias de educação, associação de professores, etc.

Agrega-se a esse conflito, a não legitimidade dos professores de pedagogia em relação à didática das disciplinas, cabe aos professores das disciplinas de referência, dos docentes responsáveis pelos saberes *a ensinar* a produção dos saberes didáticos das disciplinas às quais se vinculam, deste modo a ciência da educação afasta-se do núcleo formativo da docência, deixando a cargo para os responsáveis dos saberes *a ensinar*, teorizados pelo campo disciplinar de cada especificidade científica.

3 – METODOLOGIA

A profissionalização docente está diretamente ligada aos saberes profissionais exercidos pelo professor, e na tentativa de compreensão mais no campo epistemológica, se busca em Hofstetter e Schneuwly (2020) as reflexões sobre os processos de profissionalização docente de uma maneira historiográfica por serem historiadores da educação. Apontam uma tipologia que se divide em três polos com distintos posicionamentos sobre a profissionalização docente, concentrada em problematizações nas implicações dos saberes, no que leva à evolução da formação de professores aos desdobramentos do campo disciplinar das ciências da educação. A figura a seguir traz posicionamentos em três eixos distintos

Figura 1 – Três tipos de posicionamento



Fonte: Hofstetter e Schneuwly (2020, p.42)

Como parte da metodologia, buscou-se alinhar os questionamentos dos eixos, aos questionamentos para o desenvolvimento da pesquisa. Como: quais são os reais objetivos subjacentes à profissionalização? Qual natureza dos saberes a serem incluídos nos cursos de formação de professores afim de garantir essa profissionalização? Como elaborá-los? como e por que o processo de profissionalização dos professores se articula às transformações das formas e conteúdos da produção de saberes em educação? (HOFSTETTER e SCHNEUWLY, 2020).

Uma relação interessante entre algo cru e algo cozido é temonado no texto de Burke (2016, p.19), quando toma a metáfora de Claude Lévi-Strauss, “é válido pensar na informação como algo cru, e no conhecimento como algo cozido”. Claro que essas categorias não são disjuntas, a informação é relativamente crua, na medida que os dados não são objetivados, ou seja, são considerados e processados por mentes humanas repletas de subjetividade e preconceitos. Entretanto, quando essa informação é processada repetidas vezes, por critérios como: classificação, crítica, verificação, avaliação, comparação e sistematização, vai tomando *status* de conhecimento. De tal maneira que nesse percurso teórico-metodológico, se adora a terna hierárquica: informação, conhecimento e saber.

Para compreender essas etapas, evoca-se Burke (2016) que distingue quatro estágios principais da sequência da obtenção ao uso da informação: coleta, análise, disseminação e utilização, essas categorias não são fixas, elas derivam entre si.

Para Chervel (1990), o historiador das disciplinas escolares tem como primeira tarefa estudar os conteúdos que compõem o ensino da disciplina, para isso deve consultar a documentação disponível “na série de textos oficiais, programáticos, leis, decretos, instruções, circulares, fixando os planos de estudo, programas, métodos e exercícios (CHERVEL, 1990, p. 188-189), bem como “cursos manuscritos, manuais e periódicos pedagógicos”.

Por volta de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou uma doença desconhecida, com registro dos primeiros casos em Wuhan, China. Posteriormente foi declarada uma pandemia de expansão mundial, que no Brasil refletiu em portarias, decretos e leis relativos à suspensão das atividades administrativas e acadêmicas nas escolas, universidades e centros de ensino, como aponta o pareceres nº 05 e nº 09 em 28 de abril de 2020 e 08/06/2020, respectivamente. Devido esse fato a coleta de informações foi bastante prejudicado, pois a pesquisa se dá nos anos de 2019 a

2023. Mas com o auxílio de ex-alunos, ex-professores e professores da ativa, foi possível a coleta de uma documentação que nortearam a pesquisa.

Como a Universidade Federal do Amazonas estava com suas atividades acadêmicas e administrativas presenciais paralisadas, optou-se por procurar no seu site oficial, onde foi encontrado as grades curriculares antigas e atual. Pela própria UFAM, pelo Sistema Eletrônico de Informação (SEI) foram encontrados o Projeto Político dos cursos diurno e noturno e suas resoluções mais recentes.

Alguns documentos como provas, relatórios e apostilas foram adquiridos por ex-alunos, ex-professores ou professores da ativa, através de comunicação por ligação telefônica ou mensagens via whatsapp ou e-mail.

Através de um e-mail enviado para o Ministério da Educação (MEC), foi solicitado a documentação oficial sobre as legislações dos cursos de licenciatura em matemática que estivessem disponíveis no órgão. Com referência à criação e institucionalização dos cursos de licenciatura em matemática, que ajudassem no período da pesquisa. O MEC disponibilizou um sumário com links das indicações, pareceres, portarias e resoluções que nortearam os últimos anos os cursos de licenciatura das ciências e exatas e biológicas.

Foram retiradas manchetes de jornais da época do período da pesquisa, pelo site: bndigital.bn.gov.br, que retoma muitos acontecimentos de caráter político, social e econômico na UFAM e no estado do Amazonas. Pode-se relatar, um fato que chamou a atenção, foi a interiorização das licenciaturas na década de 90, um marco para a educação no estado do Amazonas.

A seguir, tem-se a tabela dos documentos coletados

Tabela 1- Coletânea de documentos

| Documentos encontrados | |
|--|--|
| Tipo de documento | Local encontrado |
| Manchetes de jornal do período da pesquisa | site: bndigital.bn.gov.br |
| Grades da licenciatura em matemática de 1982 ao período atual | Site da UFAM |
| Algumas ementas; nesses documentos apontam alguns decretos federais que podem ajudar na investigação | Ex-professor |
| Dois históricos escolares | Ex-alunos |
| Provas das disciplinas específicas da matemática (cálculo, álgebra, matemática elementar) | Ex-aluno |
| Uma apostila de uma especialização em ensino de matemática (estruturas algébricas e funções) | Ex-aluno |

| | |
|--|--|
| Uma apostila de prática de ensino de 2000 a 2004 | Ex-professor |
| Uma carta com onze laudas do professor Ivan Tribuzy, uns dos pioneiros na institucionalização dos cursos de matemática no Amazonas | Ex-professor |
| PPP atual do curso, esse traz alguns aspectos históricos do curso de licenciatura | Sistema Integrado de Informação (SEI-UFAM) |
| Resolução que aprova o projeto político pedagógico | Sistema Integrado de Informação (SEI-UFAM) |
| Resolução que institucionaliza carga horária, Regimento geral, diretrizes curriculares | Sistema Integrado de Informação (SEI-UFAM) |
| Resolução de homologação da criação do curso de licenciatura plana na UFAM | Sistema Integrado de Informação (SEI-UFAM) |
| Carta de apresentação para o estágio supervisionado | Ex-Aluno |
| Conteúdo de matemática usado no estágio supervisionado | Ex-aluno |
| Apostila de frações trabalhada no estágio supervisionado | Ex-professor |
| Apostila sobre percurso metodológico do estágio. Oficinas; prática; etc... | Ex-professor |
| Ficha de acompanhamento estágio supervisionado | Ex-aluno |
| Relatório de estágio supervisionado | Ex-aluno |
| Termo de compromisso estágio supervisionado | Ex-aluno |
| Provas de geometria | Ex-aluno |
| Prova História da Matemática | Ex-aluno |
| Prova álgebra linear | Ex-aluno |
| Prova fundamentos de matemática | Ex-aluno |
| Prova de instrumentação matemática | Ex-aluno |

Fonte: Elaborada pelo autor

Para Burke (2016) aponta que a descrição é muita das vezes confundida com a análise, entretanto uma descrição minuciosa das fontes é uma etapa de fundamental importância para a pesquisa. Como a observação, a descrição pode parecer sem uma preocupação com o tempo, mas é carregada de fatores históricos, tornando-se cada vez mais exata, sistemática e especializada.

O autor faz duas defesas para a descrição, uma que envolve requisitos de qualificação, a tornando mais exata e outra associada à interpretação, que em que envolve métodos comparativos.

Nesse sentido, optou-se por descrever as grades curriculares de 1982 e 1993/1, pois pode dar um direcionamento das mudanças e rupturas que ocorreram na época.

Tabela 2 -Grade curricular licenciatura em matemática versão de 1982

| Período | Nome da disciplina | Cred | Carga horária | Pré-requisito |
|---------|--------------------|------|---------------|---------------|
|---------|--------------------|------|---------------|---------------|

| | | | Teor | Prat | Total | |
|---|--|-----------|--------------------------|-----------|------------|---------------------------------------|
| Tronco comum | | | | | | |
| 1º | Introdução a ciência dos computadores | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | Física I | 6 | 75 | 30 | 105 | |
| 1º | Cálculo I | 6 | 90 | | 90 | |
| 1º | Álgebra linear I | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | Química geral I | 4 | 60 | | 60 | |
| 2º | Desenho geométrico | 4 | 60 | | 60 | |
| 2º | Física II | 6 | 75 | 30 | 105 | Física I |
| 2º | Cálculo II | 6 | 90 | | 90 | Cálculo I |
| 2º | Álgebra linear II | 4 | 60 | | 60 | Álgebra linear I |
| 3º | Geometria descritiva | 4 | 60 | | 60 | |
| 3º | Probabilidade e estatística | 4 | 60 | | 60 | Cálculo I |
| 3º | Física III | 6 | 75 | 30 | 105 | Cálculo II |
| 3º | Cálculo III | 5 | 75 | | 75 | Cálculo II |
| Total | | 63 | 900 | 90 | 990 | |
| Obrigatória | | | | | | |
| 4º | Psicologia da educação I | 4 | 60 | | 60 | |
| 4º | Cálculo numérico | 4 | 60 | | 60 | Introdução a ciência dos computadores |
| 4º | Introdução a geometria | 4 | 60 | | 60 | |
| 4º | Cálculo IV | 4 | 60 | | 60 | Cálculo II |
| 5º | Estrutura e funcionamento do ensino básico | 4 | 60 | | 60 | |
| 5º | Psicologia da educação II | 4 | 60 | | 60 | Psicologia de educação I |
| 5º | Análise I | 5 | 75 | | 75 | Cálculo II |
| 5º | Álgebra I | 4 | 60 | | 60 | |
| 6º | Didática geral | 4 | 60 | | 60 | Psicologia da educação II |
| 6º | Álgebra II | 4 | 60 | | 60 | Álgebra I |
| 8º | Prática de ensino de matemática | 4 | 15 | 90 | 105 | Didática geral |
| Total | | 45 | 630 | 90 | 720 | |
| Carga horária total | | =2235 | Total de créditos | | =143 | |
| Carga horária tronco comum | | =990 | Créditos do tronco comum | | =63 | |
| Carga horária optativas | | =525 | Créditos optativos | | =35 | |
| Carga horária obrigatórias | | =720 | Créditos de obrigatória | | =45 | |
| Mínimo de período | | =8 | | | | |
| máximo de período | | =12 | | | | |
| Limites no período: Máximo de créditos | | =26 | | | | |

Fonte: Site UFAM

Tabela 3 - Grade curricular licenciatura em matemática versão de 1993/1

| Período | Nome da disciplina | Cred | Carga horária | | | Pré-requisito |
|---------------------|--|------|---------------|------|-------|---------------------------------------|
| | | | Teor | Prat | Total | |
| Tronco comum | | | | | | |
| 1º | Introdução a ciência dos computadores | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | Introdução a álgebra | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | Cálculo I | 6 | 90 | | 90 | |
| 1º | Álgebra linear I | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | Matemática elementar I | 4 | 60 | | 60 | |
| Total | | 22 | 330 | | 330 | |
| Obrigatória | | | | | | |
| 2º | Desenho geométrico | 4 | 60 | | 60 | |
| 2º | Matemática elementar II | 4 | 60 | | 60 | |
| 2º | Cálculo II | 6 | 90 | | 90 | Cálculo I |
| 2º | Álgebra linear II | 4 | 60 | | 60 | Álgebra linear I |
| 2º | Geometria I | 4 | 60 | | 60 | Álgebra linear I |
| 3º | Geometria descritiva | 4 | 60 | | 60 | |
| 3º | Física I | 6 | 75 | 30 | 105 | |
| 3º | Geometria II | 4 | 60 | | 60 | Geometria I |
| 3º | Cálculo avançado | 4 | 60 | | 60 | Cálculo II |
| 4º | Psicologia da Educação I | 4 | 60 | | 60 | |
| 4º | Cálculo numérico | 4 | 60 | | 60 | Introdução a ciência dos computadores |
| 4º | Física II | 6 | 75 | 30 | 105 | Física I |
| 4º | Estrutura algébricas | 4 | 60 | | 60 | Introdução a álgebra |
| 5º | Estrutura e funcionamento do ensino básico | 4 | 60 | | 60 | |
| 5º | Psicologia da educação II | 4 | 60 | | 60 | Psicologia da educação I |
| 5º | Probabilidade e estatística | 4 | 60 | | 60 | Cálculo I |
| 5º | Equações diferenciais ordinárias | 4 | 60 | | 60 | Cálculo II |
| 6º | Didática geral | 4 | 60 | | 60 | Psicologia da educação II |
| 6º | Problemas de matemática I | 4 | 60 | | 60 | Estrutura algébricas |
| 6º | Introdução à análise | 4 | 60 | | 60 | Cálculo II |
| 7º | Problemas de matemática II | 4 | 60 | | 60 | Estruturas algébricas |

| | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------|--|
| 7º | Seminário de matemática | 2 | 30 | | 30 | Cálculo avançado |
| 7º | Prática de ensino de matemática I | 6 | 30 | 120 | 150 | Didática geral; Introdução a álgebra; Matemática elementar II; Matemática elementar I; Geometria I |
| 8º | Prática de ensino de matemática II | 6 | 30 | 120 | 150 | Prática de ensino de matemática I |
| Total | | 104 | 1410 | 300 | 1710 | |
| Carga horária total | | =2280 | Total de créditos | | =142 | |
| Carga horária tronco comum | | =330 | Créditos do tronco comum | | =22 | |
| Carga horária optativas | | =240 | Créditos optativos | | =16 | |
| Carga horária obrigatórias | | =1710 | Créditos de obrigatoria | | =104 | |
| Mínimo de período | | =8 | | | | |
| Máximo de período | | =13 | | | | |
| Limites no período: | | =26 | | | | |
| Máximo de créditos | | | | | | |

Fonte: Site UFAM

3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir do que foi descrito no primeiro período das grades curriculares de 1982 e 1993/1.

Tabela 4 - Primeiro período grade curricular de 1982

| GRADE CURRICULAR LICENCIATURA EM MATEMÁTICA VERSÃO DE 1982 | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|---------------|------|-------|---------------|
| PERÍODO | NOME DA DISCIPLINA | CRED | CARGA HORÁRIA | | | PRÉ-REQUISITO |
| | | | TEOR | PRAT | TOTAL | |
| TRONCO COMUM | | | | | | |
| 1º | INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DOS COMPUTADORES | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | FÍSICA I | 6 | 75 | 30 | 105 | |
| 1º | CÁLCULO I | 6 | 90 | | 90 | |
| 1º | ÁLGEBRA LINEAR I | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | QUÍMICA GERAL I | 4 | 60 | | 60 | |

Fonte: Site UFAM

Tabela 5 - Segundo período grade curricular de 1993

| GRADE CURRICULAR LICENCIATURA EM MATEMÁTICA VERSÃO DE 1993/1 | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|---------------|------|-------|---------------|
| PERÍODO | NOME DA DISCIPLINA | CRED | CARGA HORÁRIA | | | PRÉ-REQUISITO |
| | | | TEOR | PRAT | TOTAL | |
| TRONCO COMUM | | | | | | |
| 1º | INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DOS COMPUTADORES | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | INTRODUÇÃO A ÁLGEBRA | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | CÁLCULO I | 6 | 90 | | 90 | |
| 1º | ÁLGEBRA LINEAR I | 4 | 60 | | 60 | |
| 1º | MATEMÁTICA ELEMENTAR I | 4 | 60 | | 60 | |

Fonte: Site UFAM

É natural que se questione: a que se atribuem as mudanças? Por que “sumiram” determinadas disciplinas? Por que foram incorporadas outras?

Segundo o Parecer C.F.E. nº 295/1962, que regulamentou o currículo mínimo da Licenciatura em Matemática, a disciplina Fundamentos de Matemática Elementar foi incluída no currículo mínimo de modo a revisar assuntos tratados no âmbito dos cursos de Matemática dos Ginásios e dos Colégios, aprofundando o conhecimento dos licenciandos, situando esse conhecimento no conjunto das teorias matemáticas estudadas.

Então, segundo esse documento, existiu um movimento de aproximação entre o que era ensinado na formação do professor, com o que era contemplado no ensino básico. Uma matemática para ensinar.

Essa é uma das análises que está em desenvolvimento na tese que busca compreender o saber profissional na formação de professor de matemática na Universidade Federal do Amazonas

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos no segundo ano de desenvolvimento da pesquisa, o referencial teórico-metodológico, dessa tese, está em construção, assim como outros componentes da pesquisa.

Até aqui, as leituras revelam um grande desafio no entendimento epistemológico às mudanças e rupturas que cerca a formação do professor de matemática, principalmente, no que se refere ao saber profissional. Estamos no momento de descrição, problematização e análise dos documentos. Espero me debruçar ainda mais no texto, para compreender essa articulação entre ciência de referência e ciências pedagógicas, numa camada mais profunda, saberes a ensinar e para ensinar.

5 – REFERÊNCIAS

Bertini, L. F., & Moraes, R. S., & Valente, W. R. (2019). Ensino de frações e história da educação matemática (o ensino da matemática e a matemática do ensino). VER: <https://www.youtube.com/watch?v=Mi1EVwpxZG0&feature=youtu.be> e <https://www.youtube.com/watch?v=FZnTKLRZzSo&feature=youtu.be>

Brasil. *Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008*. (2008). Dispõe sobre o estágio de estudante [...] e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 de set 2008. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm.

- Brasil. *Conselho Nacional de Educação*. Conselho Pleno. (2021). Parecer 05/2021. Relator: Maria Guimarães. 28 abril. 2020. Documenta, Seção 1, p. 32. 2020.
- Brasil. *Conselho Nacional de Educação*. Conselho Pleno. (2021). Parecer 09/2021. Relator: Maria Guimarães. 08 junho. 2020. Documenta, Seção 1, p. 129. 2020.
- Brasil. *Conselho Federal de Educação*. (1962). Parecer C.F.E nº 295/62. In: Documenta. Brasília, n. 10, dez., 1962.
- Burke, P. (2016). *O que é história do conhecimento?* 1 ed. São Paulo: Editora Unesp.
- Chartier, R. (2002). *Os desafios da escrita*. 1 ed. São Paulo: Editora UNESP.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação*. n. 2, p. 177-229.
- Hofstetter, R; Schneuwly, B. Disciplinarização e disciplinação: as ciências da educação e as didáticas das disciplinas sob análise. In: R. Hofstetter & W.R Valente (orgs.). *Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professor*. (p. 21-54, 1ed). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Julia, D. (2001). A Cultura Escolar como Objeto Histórico. *Revista Brasileira da Educação*, n. 1, p. 09-43.
- Maciel, V., & Valente, W. (2018). Elementos do saber profissional do professor que ensina matemática: o Compêndio de Pedagogia de Antônio Marciano da Silva Pontes. *Amazônia*, Belém, 14(31), 165-180. Recuperado de <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5822>.
- Tardif, M. (2020). Prefácio. In: W.R. Valente (org.). *Ciências da Educação, Campos Disciplinares e Profissionalização: saberes em debates para a formação de professor*. (p. 201-229, 1 ed). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Valente, W. (2013). Matemática, Educação e História da Educação Matemática: campos disciplinares e o saber profissional do professor que ensina matemática. In: W.R. Valente (org.). *Ciências da Educação, Campos Disciplinares e Profissionalização: saberes em debates para a formação de professor*. (p. 201-229, 1ed). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Valente, W. (2013) Oito temas sobre História da Educação Matemática. *Rematec*, Natal, 8(12), 22-50. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160384>.



ISBN: 978-980-7839-02-0



RETREINAMENTO: UMA AÇÃO DO CENTRO EDUCACIONAL DE NITERÓI NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.

RETRAINING: AN ACTION FROM CENTRO EDUCACIONAL DE NITERÓI REGARDING MATH TEACHERS EDUCATION

Pedro Nogueira de Marins¹
Universidade Federal Fluminense

Bruno Alves Dassie²
Universidade Federal Fluminense

RESUMO

O objetivo deste texto é apresentar algumas ações referentes à formação de professores no Centro Educacional de Niterói, nas décadas de 1960 e 1970, envolvendo a Matemática Moderna. Esta escola, que possuía o título de escola experimental, com base na legislação vigente, mantinha um horário remunerado em sua grade, chamado de *Retreinamento* para todos os seus docentes. Neste espaço ocorriam atividades e discussões sobre metodologias e processos avaliativos realizadas tanto na escola quanto fora dela. As conferências eram realizadas ora por professores externos à escola ora o próprio corpo docente. Outra função deste momento era para ser um ambiente em que os professores pudessem trocar experiências com seus pares da escola. Este texto é um recorte da dissertação de mestrado, que apresentou três práticas de experiências envolvendo a Matemática Moderna na escola, e que agora serve com um primeiro movimento de reflexão para futuras pesquisas envolvendo a formação docente nesta instituição.

Palavras-chave: Centro Educacional de Niterói. Matemática Moderna. Formação de professores. Décadas de 1960 e 1970.

ABSTRACT

The objective of this text is to present some actions related to the training of teachers at the Educational Center of Niterói, in the 1960s and 1970s, involving Modern Mathematics. This school, which had the title of experimental school, based on current legislation, maintained a compensated moment in its schedule, called Retraining for all teachers. In this occasion, activities and discussions about methodologies and evaluation processes took place, both at school and outside. The conferences were held either by teachers from outside the school or by the teaching staff. Another function of this moment was to be an environment in which teachers could exchange experiences with their school peers. This text is an excerpt from the master's dissertation, which presented three practical experiences involving Modern Mathematics at this school, and which now serves as a first movement of reflection for future research involving teacher education in this institution.

Keywords: Centro Educacional de Niterói. Modern Mathematics. Teacher Education. Years 1960s and 1970s.

¹ Doutorando em Educação pela UFF. Professor do ensino superior pelas Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: pmarins@id.uff.br

² Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Professor da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: badassie@gmail.com

INTRODUÇÃO

Movimentações em prol de alterações no campo educacional, especialmente, em relação ao ensino secundário, podem ser observadas na década de 1950 a partir de uma diversidade de temáticas e fontes. Uma das perspectivas se referia a um processo de autorizações para a realização de experiências pelas instituições escolares. Rosa e Dallabrida (2016) dão destaque a uma apresentação feita na Revista Escola Secundária da CADES, no ano de 1958:

[...] o Brasil era talvez o único país do mundo em que a ‘experimentação’, no ensino de nível secundário, era absolutamente vedada por lei. Em todos os demais países, a experimentação, em maior ou menor escala, foi sempre considerada como de vital importância para a revisão e atualização dos currículos e métodos em voga, confiando-se à competência e ao senso de responsabilidade dos educadores a tarefa de explorar novas modalidades e melhores possibilidades de aprimorar o ensino secundário, tornando-o mais adaptado às realidades humanas e sociais, mais eficaz e rendoso para os alunos individualmente e para a sociedade (A redação, 1958, p. 5 apud Rosa & Dallabrida, 2016, p. 265)

Haddad (2010) em uma leitura do passado, argumenta que entre 1945 e 1964, havia um

[...] clima de maior liberdade, [que] possibilitaram alguns avanços definitivos como as várias campanhas educacionais nos anos 1950, a criação da Capes e do CNPq e a aprovação, após muitos embates, da primeira Lei de Diretrizes e Bases no começo da década de 1960. (p.8).

As reflexões que aconteceram ao longo da década de 1950, resultaram, por exemplo, na homologação da Lei de Diretrizes e Bases, em 1961, como citado acima. Seguindo nossos interesses, esses esforços podem ser percebidos nos artigos 20 e 104 da LDB, no que tange a permissão para serem criados cursos e escolas experimentais. Vejamos:

Art. 20. Na organização do ensino primário e médio, a lei federal ou estadual atenderá: a) à variedade de métodos de ensino e formas de atividade escolar, tendo-se em vista as peculiaridades da região e de grupos sociais; b) ao estímulo de experiências pedagógicas com o fim de aperfeiçoar os processos educativos.

Art. 104. Será permitida a organização de cursos ou escolas experimentais, com currículos, métodos e períodos escolares próprios, dependendo o seu funcionamento para fins de validade legal da autorização do Conselho Estadual de Educação, quando se tratar de cursos primários e médios, e do Conselho Federal de Educação, quando de cursos superiores ou de estabelecimentos de ensino primário e médio sob a jurisdição do Governo Federal. (Brasil, 1961)

Como visto em Marins (2019), é nesse contexto que é fundado o Centro Educacional de Niterói (CEN), em 1960. Essa escola é uma instituição privada, que se torna em 1962 uma das escolas experimentais que emergem durante a década de 1960. A

partir do que foi posto na LDB de 1961, a escola fica autorizada a realizar pesquisas no campo educacional como, por exemplo, implementar aspectos curriculares, avaliativos e/ou metodológicos diferentes do padrão até então vigente.

Para conseguir o *título* de *Escola Experimental* ela deveria atender alguns requisitos. Cita-se, por exemplo, o quantitativo de alunos em sala de aula (deveria ter menos de 30 alunos por turma). Algumas ações do CEN podem ser consideradas inovadoras naquele cenário sócio-histórico de transformação como, por exemplo, a adoção do horário integral para todos os seus alunos e para a maioria dos seus professores, bem como orientação educativa envolvendo o corpo docente. Também era uma prática recorrente, os professores fazerem atendimentos com alunos individuais ou em grupos de alunos por meio de atividades escolares diversas, recebendo remuneração para tal. Também aconteciam atividades extraclases, tanto na forma de recreação, quanto em trabalhos relacionando disciplinas diversas tendo como objetivo a aplicação e a fixação dos conteúdos de maneira mais fácil (Brasil, 1964). A escola tinha salas para estudos dirigidos, biblioteca, ateliês para atividades artísticas diversas e oficinas para cinema. Dentre as ações *inovadoras* do CEN pode-se citar o sistema avaliativo, pois o rendimento escolar do aluno era expresso por conceitos: um para aprendizagem e outro para atitudes.

No final da década de 1960, a escola criou um espaço na grade de horário dos professores, chamado de *Retreinamento*. Este momento tinha como um de seus objetivos o encontro de todos os docentes da escola com o intuito de dialogarem sobre as práticas, metodologias e processos avaliativos que aconteciam na escola³.

O *Retreinamento* acontecia de pelo menos duas formas. Em uma delas, os professores eram separados por área de conhecimento para discutir um tema específico da disciplina. E outra, para uma reflexão com todo grupo de professores. Nesse último caso, esse momento era dividido em duas partes, uma delas para que os docentes, subdivididos em grupos menores, debaterem o tema, e em outra parte, depois de um intervalo, para uma discussão, entre todo corpo docente (Rocha, 1972).

Neste sentido, o objetivo deste texto é apresentar o espaço de *Retreinamento* com alguns apontamentos sobre a formação de professores de matemática no CEN, no final

³ Em 1972, por conta da nova legislação, Lei nº 5692, foi fundado uma outra sede física da instituição, ampliando sua atuação para todo primeiro grau (atual Ensino Fundamental). Este novo espaço tem se chamado, carinhosamente, de CENtrinho. As ações que aconteceram no *retreinamento*, da primeira sede também aconteceram de maneira similar neste segundo ambiente. (Marins, 2019)

da década de 1960 e 1970, com base nos resultados da dissertação de mestrado de Marins (2019).

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Sobre a metodologia da dissertação, foram analisadas como fontes primárias: alguns textos oficiais da escola, tais como o seu segundo Projeto Político Pedagógico, de 1972, e o periódico publicado pela própria instituição, entre 1972 e 1982, denominado de *Cadernos Pedagógicos do CEN*, além de quatro entrevistas com ex-funcionários da escola.

Os passos realizados para a entrevista foram feitos segundo o entendimento posto por Garnica (2010), ao compreender que o uso da História Oral pode ser utilizado na constituição de fontes. Vale ressaltar que é preciso cuidado quanto ao envolvimento na compreensão da oralidade, já que ela estaria comprometida com a intencionalidade do depoente. Assim, “as fontes são registros de memórias, de vivências subjetivas, e para que tais registros participem de um projeto propriamente historiográfico, vários outros cuidados devem ser tomados” (Garnica, 2010, p. 295). Esse mesmo autor resalta que os “[depoimentos são de certa maneira] pontilhados de fantasias, utopias e crenças. (GARNICA, 2003, p. 37).”

Sobre as entrevistas, elas foram realizadas, nos anos de 2017 e 2018, com membros da comunidade de CEN, ex-professores e ex-funcionários, que trabalharam direta ou indiretamente com a formação de professores da escola. Os sujeitos escolhidos foram encontrados a partir de uma rede de colaboradores, como sugere Melillo (2018).

O primeiro passo foi um contato por telefone, no qual foi feita a apresentação do motivo da ligação e estipulava-se um dia para uma conversa, mais detalhada, com alguns tópicos fechados, porém deixava-se aberta a possibilidade de expandir a conversa para outros caminhos, característica esta de uma entrevista semiestruturada.

Realizadas as entrevistas, o próximo passo seguia foi a transcrição, passagem da parte oral para o registro escrito. Após essa etapa, retornamos aos entrevistados para dar autenticidade e conferência do texto, esse novo processo da sequência é chamado pelo pesquisador de legitimação. Nesse momento, poderiam haver correções e alterações de alguns trechos. Por fim, a solicitação da autorização para fins acadêmicos da entrevista/transcrição; Depois de todos os passos, é feita a análise das transcrições.

3. (RE)FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA E PARA AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Teixeira (1953) afirma que instituições escolares são locais sociais que visam o engrandecimento cultural da população, que ao mesmo tempo, ela faz parte da sociedade e dela se retroalimenta, em processo sempre cíclico. Então, compreendemos que a escola é um local que contribui para a construção de conhecimentos de alunos e de professores, como um ambiente do meio social que dá subsídios para as construções dos ambientes sociais. Nos aproximamos, então, do pensamento de Gatti (2007), ao entender as instituições escolares como objetos complexos quanto aos espaços temporais, em referência a sua pedagogia e sua organização.

Segundo Nóvoa (2017), as instituições escolares possuem dois eixos: o conhecimento e a mobilidade social. O conhecimento é intrínseco às lógicas pessoais e colegiais, na qual vale a experiência das “comunidades profissionais” que o produzem e difundem. Sobre a mobilidade social, o pesquisador acredita que sua relação tem a ver com uma dimensão pessoal, pois “prolonga-se por expectativas que abrangem os grupos e as comunidades em que cada um está inserido” (Nóvoa, 2017, p. 1122). As instituições escolares são, portanto, espaços na trajetória profissional dos docentes que contribuem direta, ou indiretamente, para o crescimento e construção de seu cabedal pedagógico. André (2015) contribui para essa discussão sobre a importância das instituições escolares no processo formativo do professor, ao estabelecer que para um professor que deseja maneiras de construir um mundo mais justo, é necessária uma reflexão crítica, não somente sobre si mesmo, mas também, acerca de sua profissão e dos alunos.

Nesse sentido, consideramos que Nóvoa (2017) e André (2015) possuem ponderações consonantes sobre a necessidade de o professor refletir sobre suas práticas e ações ao longo de sua trajetória profissional. A partir das propostas apresentadas por esses pesquisadores percebemos que o *Retreinamento* do CEN, se tornou um espaço necessário e relevante para as meditações das práticas, no qual os professores poderiam trocar experiências sobre suas vivências de sala de aula, além de planejar suas ações futuras.

A relevância de estudos sobre essa temática, se torna marcante para compreender, mesmo que, uma parte da esfera do que é ser professor. Nóvoa (2017) discute que o ato de ser professor:

[...] exige um trabalho metódico, sistemático, de aprofundamento de três dimensões centrais: i) A primeira é o desenvolvimento de uma vida cultural e científica própria. ii) A segunda é a dimensão ética, a construção de um ethos profissional. iii) A terceira é a

compreensão de que um professor tem de se preparar para agir num ambiente de incerteza e imprevisibilidade. (Nóvoa, 2017, p. 1122)

O pesquisador, então, atribui que o alicerce de todas as formações profissionais é o conjunto entre o contato entre os profissionais daquela área, o conhecimento, e a socialização num determinado universo profissional. “Não é possível formar professores sem a presença de outros professores e sem a vivência das instituições escolares” (Nóvoa, 2017, p. 1122).

Esta reflexão se une as vozes de Davis, Nunes, Almeida, Silva e Souza (2012) e André (2015), que apontam para uma corrente de estudos sobre a formação de professores, que consideram como um dos pilares da formação na escola, a troca entre os pares, ao discutirem sobre diversos fatores internos da profissão docente. Para Davis *et al.* (2012, p.17), estas ações contribuem para a ampliação da “consciência a respeito de seus aspectos críticos, incentivando também a experimentação didática, o uso de novas estratégias de ensino e a adoção de uma organização mais eficiente da prática docente”. André (2015, p. 36), por sua vez, considera a “escola como o lócus por excelência da formação”, e que nesse sentido, os professores são participativos nas decisões das discussões do “tipo de formação que desejam, planejam, executam e avaliam seu trabalho, constituindo equipes colaborativas”.

4. RETREINAMENTO, UMA AÇÃO DO CEN PARA A (RE)FORMAÇÃO DOS SEUS PROFESSORES

Com base nas fontes analisadas, acreditamos que a equipe de direção e de coordenação da escola entendiam que os professores precisavam compreender as novas metodologias, os processos avaliativos e os saberes técnicos que surgiam, fossem especificamente relacionadas às suas disciplinas ou em âmbito mais geral da educação⁴.

Santos (2010) apresenta em seu pós texto, uma tabela no qual ele catalogou diversos documentos do CEN, específicos da década de 1960. A partir de sua análise, foi possível perceber que a escola já tinha organizado diversos cursos para professores nesse período. Ao longo de uma das entrevistas, Renato Rocha, ex-assessor da direção do CEN, na década de 1960, argumenta que para manter uma linha formativa para os professores da escola, foi criado o espaço de reflexão da prática cotidiana e de aperfeiçoamento

⁴ A exemplo de casos mais específicos, a matemática moderna, que foi um movimento que de certa forma foi uma tentativa de rompimento do ensino tradicional da disciplina da matemática (Soares, 2000). O CEN desenvolveu durante a década de 1970, a metodologia por projetos (Marins, 2019). Além do próprio processo avaliativo diferenciado, com dois conceitos, ao invés das tradicionais notas.

contínuo dos conhecimentos para os docentes desta instituição, o *Retreinamento* (Marins, 2019). Este desejo ia ao encontro das ações da escola no início da década de 1960, que já organizava múltiplos cursos para docentes, tanto de fora da escola, quanto internos à ela.

Nesse momento, o *Retreinamento*, os professores dialogavam sobre determinados assuntos recorrentes às práticas educacionais, às questões metodologias e os processos avaliativos do ensino. Neste ambiente de aprendizagem e discussão, o corpo docente também tinha outro objetivo, a busca por uma melhor compreensão da filosofia dos membros da diretoria da escola.

O *Retreinamento* começou na segunda metade da década de 1960, constando na grade de horários dos professores, toda quinta-feira no período da tarde, sendo remunerado. Tirando a última reunião de cada mês, que era focado nas demandas de cada disciplina específicas, geralmente os outros encontros, eram divididos em dois momentos, um entre 13h15min até às 15h e depois de 15h20min até 17h.

Renato Rocha (1972) apresenta no *Projeto de Político Pedagógico* da escola algumas dinâmicas que aconteceram neste espaço de estudo e reflexão docente.

Uma dessas dinâmicas apresentadas por Rocha (1972), dividia o horário em dois momentos: o primeiro, antes do intervalo, que era dedicado à exposição do tema escolhido pelos professores ao longo da semana, tendo a coordenação a função de escolher um texto sobre o assunto. Os professores separados em grupos menores, liam esses textos e produziam sínteses; no segundo momento, o corpo docente completo se reunia no auditório para explanar os apontamentos de cada subgrupo das sessões anteriores. Após um breve debate entre todos os professores, era produzido um texto sínteses único, refletindo os pontos de vistas do grupo. Por fim, seguia, para publicação no periódico da escola, quando possível.

Outro movimento que acontecia no *Retreinamento*, eram palestras específicas de cada disciplina, que serviam como cursos de atualização pedagógica da equipe docente. Um palestrante era convidado, que por vezes era um professor da própria escola, para ministrar um determinado assunto, podendo ser de interesse específico ou geral.

A partir da narrativa da ex-professora Claudia Amorim, foi possível perceber que esse tipo formação não parecia ter preço para a escola, pois se houvesse alguma metodologia ou professor que se destacasse, mesmo que fosse em âmbito internacional, a escola tentava trazer para ministrar cursos e palestras (Marins, 2019). Nota-se com isso, que havia um intercambio constante de professores nacionais e internacionais palestrando nesse horário, as ex-professoras Amorim e Pinheiro (Marins, 2019) citam que os

professores de Educação (Londres) e de Artes (Cardiff), Michael Maynard, pela faculdade inglesa de Leeds, e a professora líder do GEEMPA, na década de 1970, Esther Pillar Grossi, estiveram no horário de *Retreinamento* para ministrarem cursos e participarem das discussões com os docentes da escola. É interessante notar que depois de algumas conferências neste formato, alguns palestrantes foram contratados se tornando docentes na escola, a exemplo do professor de Matemática, Arago de Carvalho Backx, em 1969 (Marins, 2019).

Em 1969, o professor Arago Backx, após ter feito o curso no Centro Belga de Pesquisa em Matemática, sob os cuidados de Georges Papy, nos anos de 1967 e 1968, realizou alguns projetos na divulgação da matemática moderna, tal como tinha aprendido em seu intercâmbio. E na tentativa de apresentar como se “fazia esta Matemática Moderna”, Backx foi convidado, pela direção do CEN, a ministrar cursos sobre sua vivência (Marins, 2019).

Observamos nas falas de Renato Rocha e do próprio Arago Backx o processo de condução das referidas palestras. Neste ínterim, Rocha recorda que semelhante a uma conferência, o professor Arago dissertou sobre as teorias e as práticas aprendidas no período da Bélgica, apresentando novas formas de tratar a matemática nas salas de aula, trazendo sempre um comparativo do novo e do antigo método de enxergar e ensinar a disciplina (Marins, 2019). Tais momentos, tinham o intuito, segundo Backx, de auxiliar na compreensão dos professores para os fundamentos da Matemática Moderna, de Georges Papy (Marins, 2019). Backx rememora que nesses encontros havia, não mais do que sete professores, e que alguns estavam empolgados com as novas perspectivas, porém não era a totalidade, e que os outros, por trabalharem com uma matemática tradicional, tratavam aqueles encontros com “certa desconfiança” (Marins, 2019). Outro ponto que causou problema, segundo o ex-professor, foi, além da falta do livro por parte da maioria dos participantes, o idioma que estava escrito em francês. Nesse momento foi apresentado apenas o *Mathématique Moderne 1*, que segundo este professor, era um livro mais indicado para as turmas iniciais (Marins, 2019).

A partir dessas conferências dadas por Arago Backx o professor foi contratado para compor o quadro dos docentes da escola, para desenvolver uma experiência envolvendo a matemática moderna. Essa experiência é relatada em dois momentos, um deles no periódico da escola de 1980 (Backx 1980) e o outro no GEPEM, de 1977 (Backx, 1977).

Sendo contratado pela escola, Backx relata ter mais tempo em alguns *Retreinamentos*, entre os anos de 1970 e 1972, para tirar dúvidas sobre a matemática moderna, a experiência vivida na Bélgica (Marins, 2019). As dinâmicas teriam sido semelhantes ao que havia sido conduzida nos primeiros momentos, em 1969, porém com a tradução do livro para o espanhol, deixando, segundo o ex-professor, o processo mais fácil. Sendo com isso, trabalhados uma parte do segundo e do terceiro volume da coleção *Mathématique Moderne 2 e 3*. Como não existia uma cobrança por parte da direção, ou coordenação, participavam apenas professores interessados, cabendo aos que não desejavam outras incumbências burocráticas da escola. Os docentes que participavam trocavam dúvidas e experiências, e quando necessário anotavam algo que tivesse sido explicado no quadro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto, teve a intenção de apresentar algumas ações do *Retreinamento*, como um espaço de reflexão pedagógica, para professores, em uma escola com características diferenciadas, nas décadas de 1960 e 1970. Em particular, o intuito deste espaço de reflexão pedagógica era a atualização de certos conhecimentos dos professores desta instituição, em novas metodologias de ensino e saberes técnicos, tais como visto, a Matemática Moderna. Outra função deste momento era a troca constante entre os pares, assim os docentes poderiam conversar e dialogar sobre seus problemas, percebendo como poderiam agir em ações futuras.

Este ambiente foi criado pela escola, e se faz necessário entendê-lo melhor, pois ele nos dá indícios sobre o desenvolvimento do que é ser professor, dando sentido e valor à atividade docente. Concordando com Davis *et al.* (2012), acreditamos que os professores precisam de um tratamento integrado, para todas as suas dimensões: técnica, ética, política e aspecto emocional. Como sugere André (2015), é neste tipo de espaço na escola que os professores podem decidir juntos a formação que almejam, planejando, executando e avaliando seu trabalho, e assim criando equipes colaborativas. A escola é, portanto, uma parte importante da formação docente.

Piatti (2006, p. 13), por sua vez, amplia a discussão acrescentando que o trabalho na escola é um “é um processo dinâmico no qual professor e aluno são aprendizes de um processo interminável, que dá continuidade a um círculo de ideias no qual todos aprendem”. Estes pensamentos apesar de apresentarem reflexões contemporâneas

auxiliam em nosso percurso no entendimento de algumas ações escolares, deixando claro as amarras impostas por um possível anacronismo.

Confrontando e entrecruzando as fontes, foi possível, a partir do Plano Político Pedagógico da escola, escrito por Renato Rocha, em 1972, perceber que os docentes de matemática participaram no ano em questão, de pelo menos, dois encontros envolvendo a matemática moderna. O primeiro para “aprofundar o conhecimento com vista ao desenvolvimento de nova experiência no ensino da Matemática no CEN” (Rocha, 1972, p. 155); e um segundo encontro que “envolvia o preparo de texto para uso dos alunos, suprimindo a falta de textos específicos para o ensino da matemática, [além de] possibilitar o debate entre as experiências dos professores” (Rocha, 1972, p. 155). Estes fatos se mostram importantes para nós, pois reforçam algumas características do *retreinamento*, como a ampliação de novos conhecimentos da disciplina e a troca de experiências pelos pares.

A partir de algumas discussões levantadas ao longo do período da escrita do mestrado, se iniciou entre nós, determinados questionamentos sobre a formação docente em uma perspectiva mais ampla, para além da disciplina da matemática, que ainda se encontra em andamento, em nível de doutoramento, sendo ainda necessário terminar o levantamento dos documentos e de outras fontes. Ao terminar o levantamento talvez seja possível inferir qual a função da escola no transcorrer da vida profissional de muitos educadores matemáticos, além de ampliar as reflexões das discussões sobre os espaços de formação docente, entre as décadas de 1960 a 1980.

5. REFERÊNCIAS

- André, M. (2015). Políticas de formação continuada e de inserção à docência no Brasil. *Educação Unisinos*, 19(1), 34-44. Recuperado em 6 junho, 2021, de <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2015.191.03>
- Backx, A. C. (1977). Avaliação de uma Experiência Pedagógica em Matemática. *Boletim do GEPEM*, 3, 15-20.
- Backx, A. C. (1980) Sobre Uma Experiência Educacional em Matemática. *Cadernos Pedagógicos do CEN*, 7(11), 39-65.
- Baraldi, I. M., & Gaertner, R. (2010). Contribuições da CADES para a educação (matemática) secundária no Brasil: uma descrição da produção bibliográfica (1953-1971). *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 23(35A), 159-183. Recuperado

em 6 junho, 2021, de <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10812>

Davis, C., Nunes, M., Almeida, P., Silva, A., Souza, J. (2012). Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros. *Textos FCC*, 34. Recuperado em 23 junho, 2021, de <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/textosfcc/article/view/2452>

Haddad, F. (2010). Apresentação. In V. L. RODRIGUES, & J. E. ROMÃO (Org.). *John Dewey* (pp. 7-9). Recife: Ed. Massangana.

Garnica, A. V. M. (2003) História Oral e Educação Matemática: de um inventário a uma regulação. *Zetetiké*, 11(19), 9-55. Recuperado em 15 junho, 2021, de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646949>

Gatti, D., Jr. (2007). História e historiografia das instituições escolares: percursos de pesquisa e questões teórico-metodológicas. *Revista Educação em Questão*, 28(14), 172-191. Recuperado em 4 julho, 2021, de <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4469>

Marins, P. N. (2019). *Ensino de matemática no Centro Educacional De Niterói (CEN): algumas experiências na década de 1970*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, Brasil. Disponível: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/10839>

Melillo, K. M. F. A. L. (2018). *História de práticas de ensinar-aprender matemática no colégio técnico da UFMG-COLTEC (1969-1997)*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. Disponível: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-B23PJ3>

Nóvoa, A. (2017). Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, 47(166), 1106-1133. Recuperado em 6 junho, 2021, de <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/4843>

Parecer 310/64 (1964). Centro Educacional de Niterói para funcionamento em regime de Escola Experimental. Documenta. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura 31, p. 43-47, nov. 1964.

Piatti, C. B. (2006). *Formação continuada: reflexos na prática dos professores participantes do Programa de Formação de Professores Alfabetizadores - PROFA*. Dissertação de mestrado. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, Brasil. Disponível: <https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/7866-formacao-continuada-reflexos-na-pratica-dos-professores-participantes-do-programa-de-formacao-de-professores-alfabetizadores-profa.pdf>

Rocha, R. (1972). *Plano Pedagógico do CEN: 1972* [Circulação interna]. Niterói, RJ: n/d.

Santos, P. S. M. B. (2010). *O público, o privado e o ensino fluminense (1954-1970): o caso do Centro Educacional de Niterói*. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

- Saviani, D. (2005). Instituições escolares: conceito, história, historiografia e práticas. *Cadernos de História da Educação*, 4, 27-33. Recuperado em 4 julho, 2021, de <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/38>
- Silva, F. C. T. (2006). Cultura Escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. *Educar em Revista*, 28, 201-216. Recuperado em 15 junho, 2021, de <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/7620>
- Teixeira, A. (1953) Condições para a reconstrução educacional brasileira. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 19(49), 3-12. Recuperado em 15 junho, 2021, de <http://www.rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/437>

Pedro de Nogueira Marins

<https://orcid.org/0000-0003-4154-2896>

Bruno Alves Dassic

<https://orcid.org/0000-0001-8117-3867>



ISBN: 978-980-7839-02-0



EDMILSON PONTES REVELANDO O SILOGISMO CRIATIVO

EDMILSON PONTES REVELAN UN SILOGISMO CREATIVO

Miriam Correia da Silva¹

Universidade Federal de Alagoas -GPEM/GHEMAT/Alagoas/Brasil

Edel Alexandre Silva Pontes²

Instituto Federal de Alagoas-Brasil

Edlene Cavalcanti Santos³

Universidade Federal de Alagoas-GPEM/GHEMAT/Alagoas/Brasil

RESUMO

Este breve estudo encontra-se em andamento e se baseia na análise de dados históricos sobre a forma de orientações dados pelo professor Edmilson Pontes um matemático alagoano/Brasil que apresentava em suas discussões uma abordagem sobre o silogismo numa perspectiva piagetiana, dando abertura para uma reflexão sobre os procedimentos didáticos necessários na formação de professores que ensinam matemática. Sobre os procedimentos de coleta de dados para este estudo buscamos de forma bibliográfica analisar os documentos escritos pelo professor Edmilson Pontes onde revelam suas ideias e concepções sobre o tema silogismo, para isto faremos uma descrição teórica de forma mais abrangente neste trabalho sobre o que é o silogismo e as concepções de Piaget nos voltando ao ensino da matemática com o objetivo de melhor detalhar o tema.

Palavras-chave: Silogismo. Formação de Professores. Matemática. Desenvolvimento Cognitivo.

RESUMEN

Este breve estudio se encuentra en proceso y se basa en el análisis de datos históricos sobre la forma de orientación dada por el profesor Edmilson Pontes, matemático de Alagoas / Brasil, quien presentó en sus discusiones un acercamiento al silogismo en una perspectiva piagetiana, abriendo un Reflexión sobre los procedimientos didáticos necesarios en la formación de profesores que enseñan matemáticas. En cuanto a los procedimientos de recolección de datos para este estudio, se buscó analizar bibliográficamente los documentos redactados por el profesor Edmilson Pontes donde revelan sus ideas y concepciones sobre el tema del silogismo, para ello haremos una descripción teórica más completa en este trabajo sobre qué es el silogismo. y las concepciones de Piaget volviéndonos hacia la enseñanza de las matemáticas con el fin de detallar mejor el tema.

Palabras clave: Silogismo. Formación de profesores. Matemáticas. Desarrollo cognitivo.

¹ Mestra em Educação – Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Pesquisadora Auxiliar – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT), Maceió, Alagoas, Brasil. Endereço: Rua Jardim Brasília – Condomínio Sueca – Quadra M, 17, centro, União dos Palmares, Alagoas, Brasil, CEP: 57800-000. E-mail: miriam_am13@hotmail.com

² Doutor, Universidad Tecnológica Intercontinental (UTIC). Professor titular do Instituto Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas (IFAL), Brasil. IFAL, Rod BR 104 KM 91 Tabuleiro do Pinto, Rio Largo - AL. Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares, cep 57.100-971. E-mail: edel.pontes@ifal.edu.br

³ Doutora em Educação – Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Professora adjunta – Universidade Federal de Alagoas/Centro de Educação (UFAL/CEDU), Maceió, Alagoas, Brasil. Endereço: Av. Álvaro Otacílio - 3781 - Apto. 611 - Ed. Pátmos, Jatiúca, Maceió, Brasil, CEP: 57035-180. E-mail: edleneufal@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Apresentamos este trabalho a partir de uma pesquisa documental realizada sobre o Expert Alagoano Edmilson Pontes (1931 – 1995), nascido em Maceió/Alagoas/Brasil, professor Dr. em Geometria Diferencial pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada IMPA/CNPq e professor titular da universidade Federal de Alagoas/Brasil. Ele escreveu vários artigos acadêmicos e jornalísticos, alguns com fonte documental de arquivo pessoal e entre estes o texto sobre Silogismo Criativo tema deste estudo.

O embasamento teórico deste trabalho se baseia principalmente nas provas piagetianas discutidas no texto do professor Edmilson Pontes pelo qual trouxemos alguns recortes para análise desse estudo, no entanto tomamos algumas breves discussões para termos alguns iniciais entendimentos sobre o as contribuições de Piaget no que concerne ao desenvolvimento cognitivo e ao pensamento lógico matemático. Para isto apresentamos no referencial teórico apontamentos de Piaget sobre o conceito de proporção ressaltando sua importância para a educação matemática.

Outros autores foram tidos como referência e entre estes destacamos os que abordaram sobre as análises feitas no campo da psicologia com diferentes formas de silogismos: Dias (1988), Roberge e Paulus (1971), Hawkins, Pea, Glick e Scribner (1984), entre outros. Todos estes autores em suas análises apontam que os baixos níveis de desempenho observados entre adultos quanto a sua competência em raciocinar, são fortemente influenciados pelo tipo de conteúdo.

Em seguida temos os procedimentos metodológicos por meio de uma pesquisa documental, onde pressupomos que o uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado devido a amplitude de informações que justificarão as várias hipóteses que poderemos conjecturar durante o percurso de análise do material e nos ajudarão na compreensão dos registros produzidos pelo autor em pesquisa.

Por fim, a análise do documento foi realizada a partir de pequenos recortes do texto sobre o silogismo criativo, e quanto aos resultados não evidenciamos pois se constitui em uma pesquisa ainda em andamento que busca uma suposta conclusão visando a contribuição para a formação dos professores que ensinam matemática dentro de uma discussão sobre o desenvolvimento cognitivo e o pensamento lógico matemático.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceituando Silogismo

Neste primeiro momento se faz necessário conceituarmos o Silogismo, o que em termos geral é um tipo de argumento dedutivo que consiste de duas premissas e uma conclusão. Um silogismo é um termo de fundamento filosófico, designado inicialmente pelo filósofo Aristóteles tendo uma conclusão deduzida de premissas, e uma argumentação lógica perfeita. É um tipo de argumento dedutivo que se constitui de três proposições declarativas que apresentam-se conectadas dando condições de se deduzir uma conclusão.

Por exemplo:

Todo homem é mortal.

Sócrates é homem

Portanto, Sócrates é mortal

Neste exemplo dado temos que primeira premissa é entendida como uma premissa maior, pois se constitui em uma afirmativa universal, enquanto a segunda temos como uma premissa menor, e a conclusão aparece como afirmativas particulares. Com isto, se julga se a conclusão pode ser inferida com validade das duas premissas, sem precisar que se considere a veracidade do conteúdo presente nas duas premissas. Pode ser apresentado quatro formas básicas de silogismos ou regras de inferências, sendo que dois desses argumentos: Modus Ponens e Modus Tollens, possuem conclusões que são corretas e logicamente necessárias, pelo qual são chamados de silogismos válidos.

Um silogismo é chamado de Modus Ponens quando possui a premissa menor e a conclusão na forma afirmativa: $p \text{ implica } q \setminus p$; portanto q .

Por exemplo:

Se a água está fervendo, então está quente;

A água está fervendo;

A água está quente.

Quando o silogismo tem a premissa menor e a conclusão na forma negativa, ele é chamado Modus Tollens: $p \text{ implica } q$; não q portanto não p . Por exemplo:

Se a água está fervendo, então está quente;

A água não está quente;

Ela não está fervendo.

Os outros dois tipos de silogismo são: Afirmção do Consequente e Negação do

Antecedente, estes têm conclusões indeterminadas, e são chamados de silogismos inválidos.

O silogismo da falácia da Afirmção do Consequente tem a forma: p implica q ; q , "?" . Por exemplo:

Se os pais tem olhos azuis, seus filhos terão olhos azuis;

Maria tem olhos azuis;

Seus pais podem ou não ter olhos azuis.

O silogismo da falácia de Negação do Antecedente surge na forma: p implica q ; não p , "?". Por exemplo:

Se os pais têm olhos azuis, seus filhos terão olhos azuis; Os pais de João não têm olhos azuis; João pode ou não ter olhos azuis.

Portanto o silogismo tem contribuído em diferentes pesquisas de psicologia cognitiva por meio da análise das respostas dadas por diferentes tipos de sujeitos com o objetivo de melhor compreender os processos do raciocínio. Com os estudos tem-se evidenciado que existem variáveis que interferem no raciocínio lógico, e que fazem com que até adultos com alto grau de escolarização falhem em demonstrar tal raciocínio. Algumas das variáveis analisadas nas pesquisas sobre o uso de silogismo, são: diferentes formas de silogismos; tipo de conteúdo envolvido nas premissas; e nível de escolarização.

Sobre os Estudos realizados em psicologia com diferentes formas de silogismos, foi percebido que adultos dificilmente erram na forma Modus Ponens, e que os resultados sobre o desempenho na forma Modus Tollens é menos consistente entre os estudos. Segundo as análises feitas por Dias (1987) percebeu-se que entre adultos analfabetos e universitários o desempenho em problemas envolvendo Modus Tollens não difere daquele encontrado na forma Modus Ponens.

Quanto a influência do conteúdo dos problemas no raciocínio lógico alguns teóricos apontam que o desempenho de adultos em problemas com conteúdos familiares do cotidiano era geralmente melhor e apresentava menos erros falaciosos que em problemas cujos conteúdos eram desconhecidos ou simbólicos, e que acham mais fácil raciocinar com materiais concretos do que abstratos ou simbólicos, pois o contexto concreto do problema dar margem a uma estrutura na qual os sujeitos podem se projetar através de um ato de imaginação.

Muitos teóricos em suas análises sugerem que, comparativamente, os baixos níveis de desempenho observados entre adultos são atribuíveis não a uma falta de competência em raciocinar, mas ao conteúdo de variáveis tais como familiaridade, ou à

natureza concreta das premissas (viés empírico), ou ao fato dos sujeitos acreditarem ou não nas conclusões advindas das mesmas. Com isto, infere-se que se o raciocínio lógico de adultos é fortemente influenciado pelo tipo de conteúdo, pode-se esperar que o das crianças o seja ainda mais, pois em um estudo com crianças da 4^a, 6^a, 8^a séries, Roberge e Paulus (1971) apresentaram silogismos com conteúdos familiar-concreto, abstrato ou contrários à experiência diária, e os resultados mostraram que os conteúdos familiares concretos foram os mais fáceis, enquanto que os abstratos e sugestivos foram igualmente difíceis. Para Roberge e Paulus (1971), estes resultados sugerem que é "psicológica e pedagogicamente possível introduzir breves unidades de raciocínio de classes e condicionais já na quarta série, hoje tido como o 5º ano do Ensino Fundamental.

Outros estudiosos como Hawkins, Pea, Glick e Scribner (1984) verificaram que crianças de 4 e 5 anos conseguiam raciocinar com precisão quando as premissas dos problemas descreviam criaturas míticas, e quando o conteúdo era coerente com suas experiências. O mesmo não era observado com conteúdos envolvendo informações incoerentes com a experiência do sujeito. Semelhantemente, Dias e Harris (1988) encontraram que crianças entre 4 e 6 anos têm maior facilidade com conteúdos conhecidos e desconhecidos, do que com os incoerentes, embora os pesquisadores observaram que esta diferença desaparece quando os problemas eram apresentados em uma situação de brincadeira de faz-de-conta, onde as crianças raciocinam tão bem com fatos incoerentes quanto com fatos coerentes e desconhecidos.

Em suma se evidenciaram que os resultados dos estudos discutidos acima indicam que quando crianças resolvem problemas silogísticos, o conteúdo das premissas tem um impacto considerável na determinação da validade do argumento, e sujeitos mais novos acham mais fácil tirar conclusões de premissas familiares ou conhecidas, e de contextos de fantasia, do que a partir de premissas que não correspondem à suas experiências. Por fim, quanto às formas de silogismos, a dificuldade maior encontra-se naquelas inválidas, levando-se ao argumento de que a baixa performance de crianças em silogismos é resultado de "habilidades cognitivas ainda não adquiridas" pode não ser o mais plausível.

2.2 *Lógica infantil e o aprendizado de proporções a partir das concepções de Piaget*

O conceito de proporção é de relevante importância para a educação matemática quando se relaciona ao desenvolvimento cognitivo, sendo considerada um dos conceitos que marca a passagem das operações concretas para as formais, e para isto, é de fundamental importância a aplicação de problemas silogísticos, o que contribuirá no

desenvolvimento da lógica do pensamento infantil através de noções diversas, entre elas, os conceitos matemáticos.

Dada a influência da teoria Piagetiana, onde o conceito de proporção é uma aquisição tardia, a grande maioria das pesquisas na área concentram-se na investigação de sujeitos adultos e adolescentes, pouco se sabendo acerca da compreensão inicial que a criança tem sobre proporções.

2.3 O silogismo como ferramenta para formação de professores a partir de Edmilson Pontes

O professor Edmilson Pontes tido como um expert no ensino da matemática no estado de Alagoas/Brasil, fez um apontamento para a necessidade da observância da evolução cognitiva da criança na aquisição de relações lógicas a partir do silogismo, fazendo referência as chamadas “provas piagetianas”.

Nessa direção o professor Edmilson Pontes propõe um tipo de silogismo criador, um modelo onde a conclusão de uma argumentação passaria a ser uma opção criadora, levando a um certo distanciamento do modelo aristotélico, dando assim um direcionamento as provas piagetianas, e apresentando em seguida um sentido de ideia de um argumento criado por ele denominado “ a ideia do azul do mar”, pelo qual detalharemos mais adiante na análise feita no tópico dos procedimentos metodológicos deste trabalho aqui produzido. No entanto, para o professor Edmilson Pontes o argumento dado a partir do exemplo da ideia do azul do mar trata-se de uma opção criativa que transcende ao nível das possibilidades aparentes.

Com isto, as ideias do professor Edmilson Pontes levam a uma provocação sobre o seu interesse na criação e implementação de experiências piagetianas sobre o silogismo criativo proposto por ele, induzindo a um estudo detalhado sobre o desenvolvimento cognitivo e seus níveis em alunos de diferentes idades, e como seria entendido por professores estes resultados em momentos de estudo e formações para dar-se condições de criarem ou desenvolverem estratégias de ensino que contribuíssem com a capacidade do pensamento lógico matemático de seus alunos.

3. METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos metodológicos nos detemos primeiramente na busca de documentos produzidos pelo professor Edmilson Pontes, pelo qual nos deparamos com

o tema silogismo criativo, um entre outros temas produzidos por ele. E para esta discussão optamos realizar uma análise das descrições postas pelo professor Edmilson Pontes sobre o silogismo criativo e como este tema traria contribuições para o ensino e para a formação de professores de matemática do Ensino Fundamental, sendo esta nossa principal problemática levantada aqui neste estudo.

Chamaríamos essa fase da pesquisa documental, e para isto, pressupomos que o uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado devido a amplitude de informações que deles podemos extrair e resgatar para justificar as várias hipóteses que poderemos conjecturar no intuito de ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural.

[...] o documento escrito constitui uma fonte extremamente preciosa para todo pesquisador nas ciências sociais. Ele é, evidentemente, insubstituível em qualquer reconstituição referente a um passado relativamente distante, pois não é raro que ele represente a quase totalidade dos vestígios da atividade humana em determinadas épocas. Além disso, muito frequentemente, ele permanece como o único testemunho de atividades particulares ocorridas num passado recente (CELLARD, 2008, p. 295).

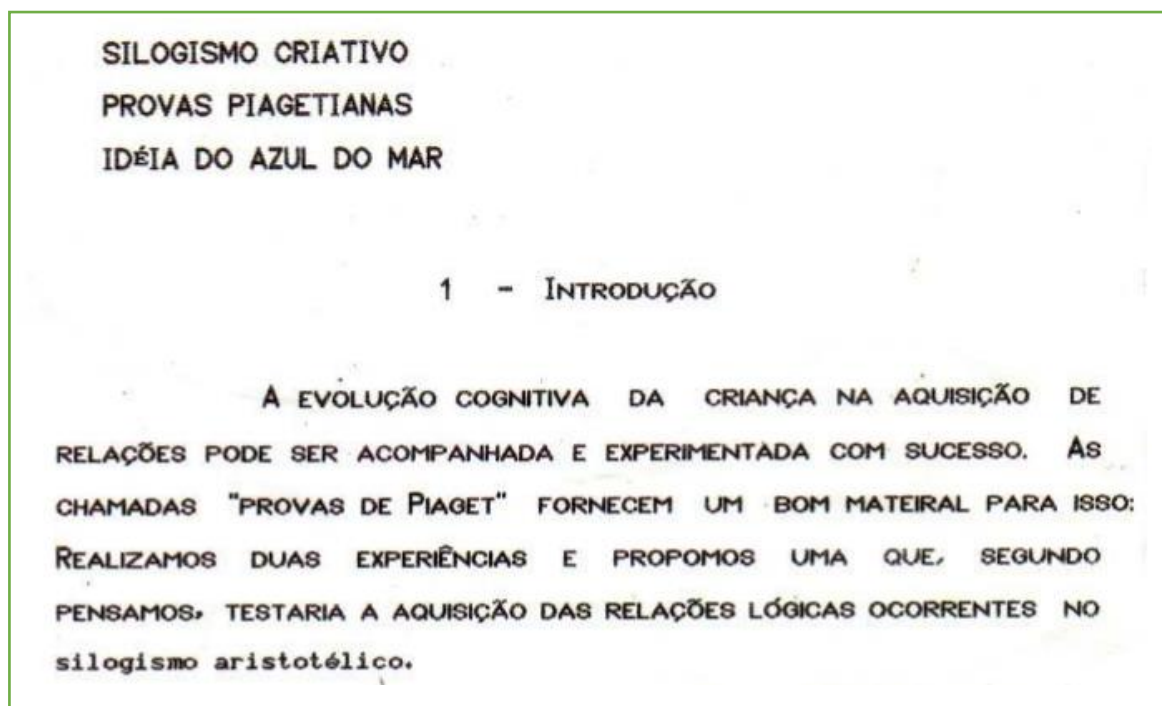
Sendo assim, a análise documental favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros. (CELLARD, 2008). E neste intuito buscamos analisar no documento produzido pelo professor Edmilson Pontes com o tema silogismo criativo o que ele estava propondo e como poderíamos introduzi-lo numa discussão de formação de professores para contribuir com a elaboração de estratégias que ajudassem no desenvolvimento cognitivo dos alunos no que diz respeito ao pensamento lógico matemático.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

Após o momento de busca e escolha do material, sendo este sobre o silogismo criativo, buscamos realizar o detalhamento da pesquisa documental por meio da análise detalhada da forma de descrição durante a produção do texto feito pelo professor Edmilson Pontes. “A análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse” (CAULLEY apud LÜDKE e ANDRE, 1986, p.38).

Buscamos no material entender o que o professor Edmilson Pontes apresentou como silogismo criativo, provas piagetianas e a ideia do mar azul:

Figura 1: Introdução



Fonte: documentos pessoais do professor Edmilson Pontes

Sobre a análise da descrição desta primeira parte do documento observamos que o professor destaca sobre a necessidade da evolução cognitiva da criança na aquisição de relações, podendo ser estas interligadas aos conceitos matemáticos e faz referência ao teórico Piaget. O professor também aponta para o silogismo aristotélico embora no decorrer de sua produção argumente que as conclusões aristotélicas não são criativas e sim infecundas, pois estão contidas em torno de uma premissa maior e menor. Com isto lamenta que a racionalidade decorrente deste silogismo aristotélico tenha se constituído como caminho obrigatório no estudo do pensamento lógico, enquanto há outros caminhos não menos brilhantes e mais criativos, pelo qual apresenta o silogismo criativo tendo como exemplo a ideia do “Azul do Mar”. Vejamos mais alguns recortes do texto do professor Edmilson Pontes sobre o silogismo criativo:

Figura 2: Silogismo Criativo

ÁINDA NESSA DIREÇÃO, PROPOMOS UM silogismo criador,
UM SILOGISMO ONDE A CONCLUSÃO PASSARIA A SER UMA opção criadora.

Fonte: documentos pessoais do professor Edmilson Pontes

Figura 3: Ideia do Azul do Mar

5- SILOGISMO CRIADOR.
IDÉIA DO AZUL DO MAR
OPÇÃO CRIATIVA.

JÁ OLHASTE O MAR AZUL ? TENTA APANHAR O AZUL.
NA CONCHA DA TUA MÃO A ÁGUA É INCOLOR. ONDE SE FOI O AZUL ?

ASSIM COMO O AZUL DO MAR NÃO SE ENCONTRA EM
NENHUM DOS BOCADOS DE ÁGUA QUE TRAGO À CONCHA DA MÃO, ASSIM É A
CONCLUSÃO CRIADORA.

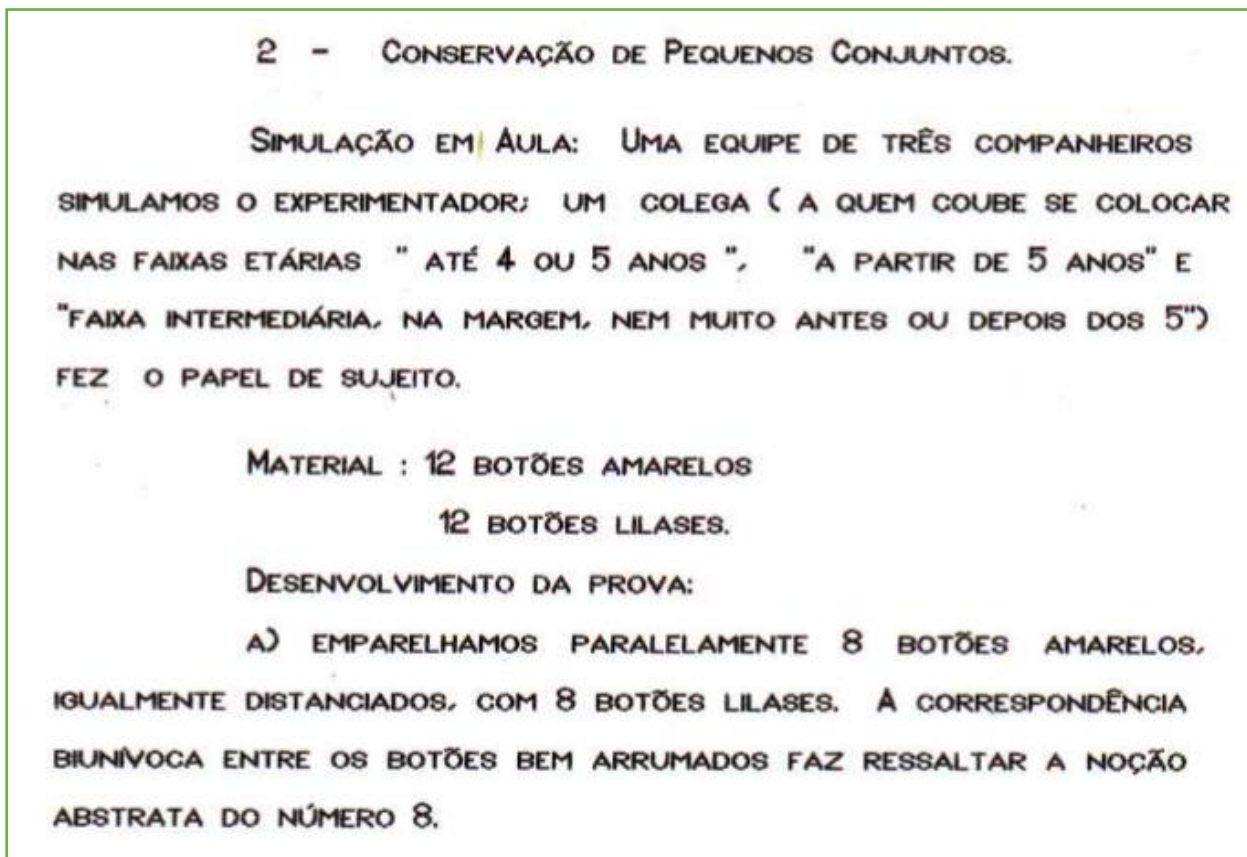
Fonte: documentos pessoais do professor Edmilson Pontes

Temos neste recorte do texto produzido pelo professor Edmilson Pontes um exemplo de silogismo criativo pelo qual se refere como exemplo a ideia do azul do mar. Ainda em suas explicações afirma que há certas qualidades de alguns eventos que estão na soma mas não pertencem às parcelas, como o azul do mar que aparece em sua totalidade, mas não se percebe no bocado que se traz a concha da mão, ou seja na individualidade contida na mão. Estes eventos declara que não estão presentes na individualidade dos elementos que o compõem, mas que aparecem na interação dos mesmos com o contexto que o abrange, e foi a partir desta observação que propôs o silogismo criativo.

Também para este estudo destacamos alguns argumentos das provas piagetianas, com intuito de buscar aplicação e experimentação nos momentos de aula para posteriores análises e discussões nas formações de professores sobre a forma de compreender o pensamento lógico matemático dos alunos e sobre o desenvolvimento cognitivo destes.

Para isto destacamos o recorte abaixo já observados pelo professor Edmilson Pontes e descrito em seu texto sobre uma prova piagetiana:

Figura 4: Provas Piagetianas



Fonte: documentos pessoais do professor Edmilson Pontes

Neste recorte podemos analisar a partir das descrições dadas pelo professor Edmilson Pontes que nesta prova piagetiana ocorre leituras diferentes em função das faixas cognitivas e que na faixa etária de crianças antes dos 4 ou 5 anos elas não conservam a noção de quantidades, pois ao se perguntar se há mais botões amarelos ou lilás? A criança neste estágio apontará para o lilás, pois se entende ter um caminho maior, por ocupar mais espaço. Já na faixa intermediária as respostas são divergentes e na terceira faixa, onde ocorre a conservação é possível identificar elementos correlacionados com o grupo cognitivo de Piaget.

Enfim, todos estes apontamentos encontrados e analisados no documento do professor Edmilson Pontes sobre o silogismo criativo e as provas piagetianas são materiais necessários para uma reflexão e estudo nas formações de professores que

ensinam matemática, onde ajudarão no melhor entendimento sobre o desenvolvimento cognitivo e o pensamento lógico matemático.

5. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo ainda encontra-se em andamento e apresentamos aqui nossas primeiras análises do documento do professor Edmilson Pontes sobre o silogismo criativo. Pensamos que este trabalho possa posteriormente contribuir para reflexão e experimentação no ensino de professores de matemática como também ser um material relevante para aplicação nas formações que tenham como interesse a discussão sobre o desenvolvimento cognitivo da criança e do pensamento lógico matemático.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao GHEMAT/Brasil na pessoa do Professor Dr. Wagner Valente e ao grupo de Pesquisa GPEM da Universidade Federal de Alagoas/Brasil na pessoa da professora Dr. Mercedes Carvalho, pelo incentivo e discussões no âmbito da História da Educação Matemática.

7. REFERÊNCIAS

- Cellard, A. A análise documental (2008). In: POUPART, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis, Vozes.
- Dias, M.G. (1988). *Logical Reasoning*. University of Oxford: Unpublished D. Phil. Thesis.
- Dias, M.G.B.B. e Harris, P.L. (1988). Realidade vs. Fantasia: sua influência no raciocínio dedutivo. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*.
- Hawkins, J., Pea, R.D., Glick, J. e Scribner, S. (1984). "Merds that laugh dont't like mushrooms": Evidence for deductive reasoning by preschoolers. *Developmental Psychology*.
- Lüdke, M.; André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1975). *The Origin of the Idea of Clance in Children*. New York: W. Norton.
- Roberge, J. J., & Paulus, D. H. (1971). Developmental patterns for children's class and conditional reasoning abilities. *Developmental Psychology*, 4(2), 191–200. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/h0030441>



ISBN: 978-980-7839-02-0



LABORATÓRIO DE CURRÍCULOS DO RIO DE JANEIRO: PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA O PRÉ-ESCOLAR E O 1º GRAU

RIO DE JANEIRO CURRICULUM LABORATORY: MATHEMATICS CURRICULUM PROPOSAL FOR PRE-SCHOOL AND 1ST GRADE

Thais Duarte Neves¹

Universidade Federal Fluminense

Bruno Alves Dassie²

Universidade Federal Fluminense

RESUMO

A finalidade deste texto é trazer à tona a ação político-educativa implementada no novo Estado do Rio de Janeiro a partir de 1975, período pós-fusão entre os Estados da Guanabara e Rio de Janeiro, focando principalmente no Laboratório de Currículos, órgão responsável pela pesquisa, formulação e implementação de propostas de renovação pedagógica e de política educacional. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema e apresentaremos, a partir de uma publicação do Laboratório de Currículos, as propostas curriculares para o pré-escolar e o 1º grau. O presente texto faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento. Nosso propósito é de apresentar a seleção e distribuição de conteúdos da Matemática nestes níveis de ensino.

Palavras-chave: Políticas educacionais. Orientação educacional. Laboratório de Currículos. Reformulação curricular. Educação pública.

ABSTRACT

The purpose of this text is to bring to light the political-educational action implemented in the new State of Rio de Janeiro from 1975, after the merger between the States of Guanabara and Rio de Janeiro, focusing mainly on the Curriculum Laboratory, the body responsible for research, formulation and implementation of proposals for pedagogical renewal and educational policy. A bibliographical research was carried out on the subject and we will present, based on a publication by the Curriculum Laboratory, the curricular proposals for preschool and elementary school. Our purpose is to present the selection and distribution of Mathematics content at these levels of education.

Keywords: Educational policies. Educational orientation. Curriculum Laboratory. Curriculum Reform. Public Education.

¹ Doutoranda em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora da educação básica na Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC) e na Secretaria Municipal de Educação de São Gonçalo - RJ (SEMED), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Prof. Marcos Waldemar de Freitas Reis, Bloco D 201 - São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 24210-201. E-mail: thais_neves@id.uff.br

² Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Professor Associado na Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Rua Prof. Marcos Waldemar de Freitas Reis, Bloco D 201 - São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 24210-201. E-mail: brunodassie@id.uff.br

INTRODUÇÃO

A fusão dos estados do Rio de Janeiro e da Guanabara ocorreu por meio da Lei Complementar nº 20 de 1 de julho de 1974, no governo do presidente militar Ernesto Geisel. Sem consultar a sociedade civil, tal mudança passaria a vigorar a partir de 15 de março de 1975. O presidente teria conseguido o que até então havia impedimentos por questões políticas: a junção de duas unidades federativas que, apesar de geograficamente próximas, eram bem diferentes entre si. Tal êxito se deu graças ao poder político centralizador e tecnocrático de Geisel (Motta, 2001).

O novo estado do Rio de Janeiro contou com modificações político-administrativas, visando, dentre outros aspectos, constituir um espaço de articulação nacional e um importante polo econômico do Brasil.

A integração política entre os dois estados era, assim, vista como a fórmula institucional para se realizar a integração econômica, que teria como consequência a consolidação do polo econômico do Rio de Janeiro, com efeitos positivos para a economia nacional como um todo (Motta, 2001, p. 7).

Nomeado por Geisel como governador em um mandato de 1975 até 1979, o almirante Faria Lima enfrentou muitos obstáculos na constituição do novo estado. De fato, Motta (2001, p.2) revela que na ocasião da aprovação da Lei Complementar nº 20, havia um entendimento geral que a fusão dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro teria pelo menos três importantes desafios pela frente. O primeiro referia-se à junção em um mesmo ente federado de dois estados completamente diferentes em se tratando de questões políticas e socioeconômicas; o segundo diz respeito à influência que o projeto “Brasil Grande” de Geisel teria sobre a constituição e o futuro do novo estado; e, por fim, era em relação à capacidade do governador Faria Lima de enfrentar os obstáculos para garantir a integração dos dois estados.

Para muitos cariocas a indicação do almirante Faria Lima representou a perda da autonomia política do Rio de Janeiro. Contrariamente ao que ocorrera com Carlos Lacerda em 1960 e Negrão de Lima em 1965 – ambos eleitos por eleição direta - e com Chagas Freitas em 1970 (eleito indiretamente), o governador do novo estado teria sido escolhido justamente porque não possuía vínculos com a política e nem envolvimento com políticos dos dois estados unificados.

O modelo de educação implantado no primeiro governo pós-fusão entre os estados da Guanabara e Rio de Janeiro, no período de 1975 a 1979, produziu políticas escolares e mudanças institucionais significativas, bem diferentes das duas realidades escolares até então existentes (Faria & Lobo, 2005). Objetivando formar um sistema de ensino que

reunisse elementos inerentes às antigas estruturas educacionais, tendo como modelo o município do Rio de Janeiro (agora capital do novo estado), Myrthes de Luca Wenzel³ à frente da Secretaria de Educação e Cultura, implementou o Laboratório de Currículos, órgão designado para elaborar diretrizes pedagógicas e executar propostas curriculares baseadas na epistemologia genética de Jean Piaget. Dessa forma, dava-se unicidade na estrutura curricular do estado do Rio de Janeiro (Crespo, 2016).

O mencionado modelo de educação vigorou até 1984, quando foi extinto e a partir de então deu-se um quase esquecimento momento. Assim, buscamos juntamente com outros trabalhos que abordaram este período, enfatizar essa concepção educacional diferenciada, que rompeu com os modelos tradicionais vigentes e buscou-se reduzir as desigualdades sociais no atendimento escolar, adequando-se às particularidades de cada município.

Para este texto será utilizado o *Volume 1-Reformulação de Currículos pré-escolar e 1º grau*, publicado pelo Laboratório de Currículos. Apresentaremos o material visando compreender como foram apresentadas algumas das orientações educacionais para a Matemática no período de vigência deste órgão estadual⁴. Torna-se, assim, importante considerar problematizações sobre a proposta do Laboratório de Currículos, especialmente assumindo o impresso como principal fonte.

1- O LABORATÓRIO DE CURRÍCULOS: INSTITUCIONALIZAÇÃO E OBJETIVOS EDUCACIONAIS

A fusão reuniu duas realidades distintas: a Guanabara (com capital município do Rio de Janeiro) era urbana e mais desenvolvida, enquanto o Rio de Janeiro (cuja capital era Niterói) possuía uma economia basicamente agrária. Com a fusão, a perspectiva educacional fez-se transparecer uma difícil situação:

A realidade que se apresenta para a nova unidade federativa é desoladora: altos índices de evasão escolar (81%), repetência nas séries iniciais (30%), déficit de 8 mil professores, 320 mil crianças sem escolas, inadequação da formação do professor, inadaptação de métodos e programas de ensino para atender à nova clientela escolar (Faria & Lobo, 2005, p. 106).

³ Myrthes Wenzel era graduada em Geografia e História pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da então Universidade do Distrito Federal (depois denominada Universidade do Estado da Guanabara e atualmente Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)). Foi fundadora da Fundação Centro Educacional de Niterói, Inspectora Federal do Ensino Médio do Ministério da Educação e Saúde, autora de livros didáticos e possuía vasta experiência em educação, lecionando também em cursos de aperfeiçoamento para professores do ensino médio do Estado da Guanabara (SADEM) (Lobo, 2002).

⁴ Pesquisa desenvolvida no âmbito do Grupo história e Educação Matemática (HEDUMAT) na Universidade Federal Fluminense, Niterói.

Ainda segundo Faria & Lobo (2005), caso essa situação se mantivesse, seria improvável ter o mesmo padrão de qualidade de ensino existente entre o antigo estado da Guanabara e os demais municípios do estado, exceto se fossem tomadas medidas educacionais em todos os municípios objetivando melhorias no ensino público. Dessa forma, o governo recém-instalado propôs uma nova proposta de ensino cujos fundamentos integrassem os sistemas existentes, mas tendo como modelo o sistema escolar do município do Rio de Janeiro.

Para tentar reverter este cenário, Faria Lima nomeou como secretária da pasta Secretaria de Educação e Cultura do Rio de Janeiro (SEEC/RJ), a professora Myrthes de Luca Wentzel que objetivava “reduzir as desigualdades sociais no atendimento escolar, interiorizando a educação” (Faria & Lobo, 2005, p. 107).

Uma das ações da SEEC/RJ que merece destaque, foi a implementação do Laboratório de Currículos, sob a direção de Circe Navarro Rivas, baseado no programa das cidades-laboratório da década de 50 e desenvolvido pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE) - órgão criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) na gestão de Anísio Teixeira (Faria & Lobo, 2005, p. 107). Formado por uma equipe técnico-pedagógica, o Laboratório de Currículos selecionava seus integrantes por meio de um processo seletivo cujo parâmetro estava baseado no domínio do capital cultural e científico, tornando-se de mesmo modo, um alicerce das reformas educacionais da rede pública escolar fluminense no pós-fusão (Crespo, 2016, p. 32).

O Laboratório de Currículos tinha o compromisso de elaborar currículos, investigar e implementar diretrizes metodológicas e propostas de renovação pedagógica, integrando educação, cultura e trabalho. Além disso, promovia pesquisa com o objetivo de identificar necessidades do sistema escolar, sugeria metas curriculares e acompanhava e avaliava o plano curricular do estado (Lobo & Faria, 2005). Crespo (2016) acrescenta que o Laboratório “buscou dar unicidade à estrutura curricular e aos métodos de ensino, captando a constituição das estruturas formais das crianças em idade escolar e analisando os fatores sociais que as determinam” (p. 181).

Dessa forma, buscavam-se reduzir as desigualdades sociais no atendimento escolar, adequando-se às reais necessidades de cada município do estado. Ressalta-se que as propostas pedagógicas do Laboratório de Currículos estavam de acordo com a lei nº 5692 de 1971 e o com parecer nº 853/71 do Conselho Federal de Educação (CFE).

Para Crespo (2016), as mudanças aplicadas no período pós-fusão foram

consideradas inovadoras, pois expressaram uma concepção educacional até então diferenciada, rompendo com os modelos tradicionais de ensino e principalmente, tratando a educação como fato social.

O Laboratório de Currículos foi responsável por diversas publicações entre os anos de 1975 e 1979 que tratavam de pesquisas, cursos, sugestões e direcionamentos educacionais. Merece destaque a série *Reformulação de Currículos* destinados aos professores, impresso pela Imprensa Oficial do estado e distribuído gratuitamente aos docentes.

Lobo & Faria (2005) esclarecem como se deu a organização desta série: *Livro-Síntese de Reformulação de Currículos*, seguido da *Reformulação de Currículos, Pré-Escolar e 1º grau* e por fim, aborda a *Reformulação de Currículos, 2º grau*.

Segundo Lobo & Faria (2005), algumas características da série de livros sobre a reformulação de currículos merecem ser ressaltadas porque possuem aspectos bem particulares, pois, “não é qualquer livro, ficção ou não, que se procura em uma livraria ou biblioteca, para se entreter. Pelo contrário, são títulos, previamente indicados, que têm como objetivo contribuir para o processo de ensino” (p.7).

Apesar do esforço do Laboratório de Currículos para produzir um material didaticamente estruturado, muitos professores encontraram dificuldades na compreensão das propostas, pois os livros possuíam metodologias baseadas na epistemologia genética de Piaget, gerando dificuldades em sua interpretação, conforme aponta Crespo (2016):

O conjunto de vocábulos próprios da epistemologia genética de Jean Piaget, utilizados na construção textual das propostas curriculares, era intraduzível para alguns professores que não conseguiam ler a obra na sua singularidade e muito menos usá-la em suas práticas pedagógicas. Para Circe Navarro, [...] alguns professores não aceitavam sequer a ideia de mudar seus métodos de ensino [...]. Era preciso uma mudança de atitude do professor diante do aluno (Crespo, 2016, p. 166).

Mesmo com tantas adversidades, o Laboratório manteve suas ações, pois acreditava que uma mudança pedagógica de grande vulto demandava tempo e extrapolaria os anos do mandato do governador Faria Lima (Faria & Lobo, 2005). Contudo, juntamente com a Fundação Centro de Desenvolvimento de Recursos Humanos da SEEC/RJ e outras entidades, o Laboratório priorizou a formação continuada dos professores, mas em 1979 com a posse do governador Chagas Freitas, a proposta inicial do Laboratório foi modificada. A Secretaria de Educação ficou a cargo do professor Arnaldo Niskier que indicou Fátima Cunha como diretora do Laboratório de Currículos. Fátima, no entanto, condenou o sistema piagetiano proposto por Myrthes e propôs refazê-lo ao nível dos professores (Lobo & Faria, 2005).

Nesse contexto, o Laboratório foi perdendo seu potencial gradativamente. Segundo Lobo & Faria (2005), no governo de Leonel Brizola em 1983, a secretária de educação Yara Vargas tenta revigorar o Laboratório investindo na recuperação da linha editorial, publicando o Guia de Organização Curricular estruturado por séries e áreas de estudo para o 1º grau.

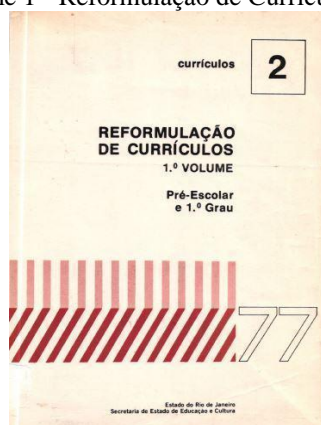
Tal Guia tinha uma proposta diferente da série Reformulação de Currículos, pois formulava objetivos baseados em resultados que deveriam ser obtidos. Segundo Faria & Lobo (2005), esta publicação foi a última ação do Laboratório de Currículos, que teve suas atividades encerradas em 1984.

2- Proposta curricular do Laboratório de Currículos para o ensino de Matemática do pré-escolar e do 1º grau

Considerando a relevância da reformulação dos currículos no âmbito da educação estadual, necessário se faz explorar algumas das publicações produzidas pelo Laboratório para que possamos compreender as orientações educacionais da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

Antes de tratarmos as propostas de Matemática sugeridas para os níveis de ensino em questão, apresentaremos o *Volume 1* (figura 1) da *Série Reformulação de Currículos*, que versava sobre a organização, formulação e reformulação dos currículos e as diretrizes que guiaram tal organização curricular (abrangendo fundamentos, diagnóstico da realidade sócio-econômico-educacional, proposta metodológica) e objetivos gerais e específicos para a educação pré-escolar e o ensino do 1º.

Figura 1. Capa do volume 1 - Reformulação de Currículos Pré-Escolar e 1º grau



Fonte: Estado do Rio de Janeiro (1976)

Na apresentação do volume, assinado pela Myrthes Wenzel e por Circe Rivas, há a informação de que o Projeto Reformulação de Currículos foi aprovado pelos Conselhos

Estaduais de Educação e Cultura e seria implantado em toda rede escolar do Estado a partir do ano de 1977.

O objetivo central desta publicação era fornecer aos docentes princípios e subsídios que guiassem a elaboração de um currículo escolar pleno. A visão de totalidade e de inter-relações entre as diversas áreas do conhecimento foram contemplados na apresentação:

Em educação não há tarefas isoladas nem compartimentos estanques. Nada se faz sem a visão da globalidade, sem a consciência das inter-relações de vários campos do conhecimento. A distribuição das disciplinas em diferentes momentos é apenas uma prática opcional que não deve prejudicar a visão coordenada dos fundamentos, do alicerce comum da cultura (Rio de Janeiro, 1976, p. 11).

A secretária de educação e a diretora do Laboratório de Currículos lembram ainda que a educação se concretizava por meio dos componentes curriculares e não por disciplinas do currículo, além disso, os conteúdos teriam de dialogar com as condições da realidade do aluno. Para tal, a organização do currículo deveria ser variada para que pudesse contemplar as diferentes comunidades na qual as escolas estariam inseridas.

O governo do Rio de Janeiro estabeleceu algumas orientações quanto aos pressupostos para a organização do currículo como ampliar a rede escolar suprimindo as carências existentes, proporcionando melhor atendimento para a população em idade escolar e reduzir os índices de evasão adequando os currículos às realidades regionais.

A Secretaria de Educação e Cultura do Estado fundamentou suas ações em 5 princípios teórico-práticos:

A educação é o desenvolvimento global do indivíduo [...].
A escola deve estabelecer a integração entre Educação-Cultura-Trabalho [...] que se concretize numa escola aberta à comunidade e com os das autoridades competentes.
A escola deve planejar suas atividades, de forma ordenada e coerente, indicando os objetivos que quer alcançar, integrando seus esforços com os da comunidade e com os das autoridades competentes
O currículo [...] é exatamente o conjunto de todas as atividades planejadas pela escola para propiciar ao educando a oportunidade [...] de integrar-se social, cultural e profissionalmente na comunidade em que vive.
A obra da Educação –integrada à Cultura e ao Trabalho- deve ser executada com base na realidade geo-sócio-econômica e, portanto, como as demais áreas de ação do Governo do Estado, utilizará a estratégia da regionalização (Rio de Janeiro, 1976, p. 15).

A série *Reformulação* teve o cuidado de elaborar proposta metodológica de modo a conseguir que os currículos fossem efetivos, considerando a diversidade das regiões do estado.

[...]através de uma proposta metodológica e de um diagnóstico geo-sócio-econômico, educacional e cultural das diferentes realidades regionais e locais, pode o currículo constituir-se em instrumento capaz de atingir objetivos coerentes com as finalidades propostas, através de atividades adequadas (Rio de Janeiro, 1976, p. 17).

Como proposta metodológica a obra compreendia que os pressupostos teóricos e sua formulação deveria integrar a educação, a cultura e o trabalho. O parecer nº 853/71 e a psicologia genética de Piaget auxiliaram na formulação de um currículo adequado às exigências educacionais propiciando um desenvolvimento bio-psico-social do indivíduo. Para o processo de ensino-aprendizagem o Laboratório de Currículos dava um enfoque qualitativo com dois recursos norteadores: seleção das estruturas a serem ativadas e ativação dessas estruturas no tempo próprio do indivíduo. Dessa forma, a educação aconteceria com o desenvolvimento da capacidade operatória do educando ao invés da tradicional técnica de repetição.

Agora traremos das propostas do Laboratório de Currículos para o ensino de Matemática para Educação Pré-Escolar e para o 1º grau:

Educação Pré-Escolar:

A Educação Pré-Escolar tinha como objetivo geral:

[...] propiciar situações adequadas ao processo de desenvolvimento da criança de modo a possibilitar uma atuação autônoma do indivíduo em seu meio, através do enriquecimento de vivências afetivas e cognitivas;
propiciar a socialização da criança através da participação numa comunidade mais ampla onde descubra e domine as regras próprias do convívio social;
contribuir na tarefa de minorar efeitos de problemas decorrentes de um meio carente quanto à nutrição e demais estímulos indispensáveis ao pleno desenvolvimento afetivo, cognitivo e social da criança (Rio de Janeiro, 1976, p. 29).

Para atender a tais objetivos, o Laboratório de Currículos sugeria o jogo como metodologia, pois, segundo a teoria piagetiana este recurso seria como um movimento predominantemente assimilativo do organismo, constituindo o processo de desenvolvimento cognitivo:

A tarefa inicial com a criança pré-escolar é capacitá-la a dominar a imagem, o uso e o controle do próprio corpo, na relação com o mundo dos objetos e o mundo dos outros, através da ativação da psicomotricidade, condição básica para o processo de adaptação nesse período. Essa ativação deve ser favorecida através do jogo, forma a criança equilibrar dois mecanismos básicos da adaptação, assimilação e acomodação (Rio de Janeiro, 1976, p. 26).

Vale ressaltar que o volume traz também qual deve ser a posição professor no desenvolvimento educativo. A relação professor-aluno deve estar alicerçada na coparticipação de um processo de descoberta, assim, o docente não deve somente transmitir ou impor soluções prontas e sim ser sensível às contribuições que os alunos possam dar e com isso, oferecer-lhes oportunidades para que efetivamente aprendam.

Os objetivos específicos da Educação Pré-Escolar baseavam-se nos princípios da psicomotricidade, estruturas: lógicas; infralógicas; linguísticas e artes. Como estamos

investigando os conteúdos da Matemática, nos limitaremos a tratar somente das estruturas lógicas.

As estruturas lógicas eram contempladas com atividades que ativavam “o processo de relacionar objetos segundo diferenças e semelhanças, construindo classes, séries e conceitos de números” (p. 57). Assim, “o ponto de partida de qualquer atividade lógica está na percepção comparativa de objetos, discriminando suas diferenças e semelhanças” (p. 57). Nesta primeira etapa era sugerida a manipulação de objetos que apresentassem diferenças significativas como cor, forma, tamanho, peso, textura, produção de sons, entre outros. Após o desenvolvimento da percepção de diferenças e semelhanças, a criança seria capaz de utilizá-la para relacionar os objetos e realizar os primeiros arranjos lógicos. Para tal, deviam-se propor situações que solicitassem critérios lógicos como o jogo do diferente e do igual.

Quando ela [a criança] aprender a, sozinha, buscar critérios de semelhanças e diferenças, para relacionar os objetos, estará dando os passos decisivos para a estruturação do seu pensamento lógico. **Buscar critérios de relação segundo diferenças e semelhanças, essa é a regra de todo jogo lógico** que ela deverá descobrir para poder jogá-lo. Dar a regra e o critério para a criança é privá-la de jogar, é dar o jogo jogado (Rio de Janeiro, 1976, p. 59, grifo dos autores).

A obra informa que a partir da relação de diferenças e semelhanças, a estrutura lógica do pensamento vai se construindo e, quando devidamente ativada, poderia formar seus primeiros agrupamentos: tantos os de classe (classificações) quanto os de relação (seriações), bem como a construção do conceito de número. Ressalta-se que os agrupamentos de classe e de relação “se constroem simultaneamente e complementarmente [...] e em sua construção estará também sendo construído o conceito de número” (Rio de Janeiro, 1976, p. 58). Além disso, cada agrupamento citado anteriormente se subdividia nas modalidades aditivas e de multiplicação.

Agrupamentos de classe:

Os agrupamentos de classe consistiam em arranjos que se baseavam no “estabelecimento da compreensão (atributo da classe) e da extensão (indivíduos aos qual o atributo se aplica)” (p.59). O texto sugere uma atividade usando conjunto de triângulos e círculos nas cores vermelhos ou azuis, em que duas características poderiam ser abordadas: cor e forma. Se fosse estabelecido um critério de cor, ter-se-ia as classes de triângulos e círculos vermelhos e de triângulos e círculos azuis. Caso fosse tratada como critério a forma, as classes seriam triângulos e círculos de ambas as cores.

Agrupamentos de classe aditivos:

O volume sugere três etapas para a constituição deste agrupamento. A primeira, a adição de classes formava as “coleções figurais, onde semelhanças e diferenças se confundiam com outros critérios oriundos da experiência cotidiana da criança” (p. 59). A segunda iniciaria numa noção de diferenciação entre extensão e compreensão:

Os objetos serão agrupados em pequenos conjuntos segundo suas semelhanças e o sujeito será capaz de subdividir o conjunto em subconjuntos (chamado **procedimento descendente**) ou de reunir os pequenos conjuntos em coleções mais abrangentes (chamado **procedimento ascendente**). Esses arranjos são chamados de **coleções não figurais** ou simplesmente de **coleções** (Rio de Janeiro, 1976, p. 59, grifo dos autores).

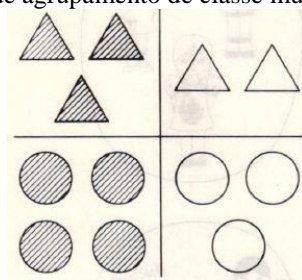
A terceira etapa seria alcançada entre os 6 e 7 anos de idade em que a criança seria capaz de construir suas primeiras classes denominadas de classificações hierárquicas:

Haverá uma **coordenação móvel dos procedimentos ascendente e descendente** e será possível comparar as extensões do conjunto e de seus subconjuntos, o que já implica em procedimento operatório, mas não se restringe mais a seguir as aparências perceptivas (Rio de Janeiro, 1976, p. 60, grifo dos autores).

Agrupamentos de classe multiplicativos:

Consistia em arranjos que envolviam mais de uma característica, de forma que cada subconjunto pertencia a dois conjuntos mais abrangentes. A obra demonstra tal agrupamento com um exemplo em que se dispunha de triângulos e círculos listrados e lisos, que se trabalhassem com os critérios de cor e forma, obter-se-ia a matriz (figura 2):

Figura 2. Matriz de agrupamento de classe multiplicativo



Fonte: Estado do Rio de Janeiro (1976)

Observando a figura 2, podemos identificar que a matriz é composta de duas classificações mais abrangentes (cor e forma) que englobam todos os elementos. A multiplicação de classes progrediria em três etapas: a primeira seria “alinhamentos por pares ou pequenas pilhas onde semelhanças se confundem com conveniências empíricas” (p. 66), por exemplo, montar figuras compondo triângulo e círculo permutando o critério de cor. Na segunda etapa, as chamadas coleções dicotômicas baseavam-se exclusivamente em semelhanças, por exemplo, organizar as figuras considerando como critério a forma (triângulos e círculos agrupados independentes da cor). A última etapa

seria construída as classificações multiplicativas, que reuniam diferentes classificações em um mesmo sistema.

Agrupamentos de relação:

Tratava-se de arranjos baseados na gradação de diferenças ordenadas, formando, por exemplo, uma sequência de círculos de tamanhos diferentes dispostos linearmente do menor para o de maior dimensão.

Agrupamentos de relação aditivos:

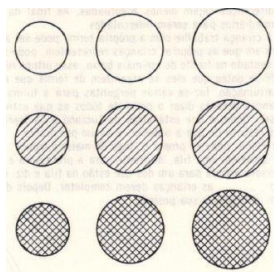
A obra propõe que os arranjos de gradação numa mesma série evoluíam em três etapas. A primeira era formar parte ou pequenas séries de 3 a 4 figuras sem coordenar com o elemento seguinte. A segunda etapa (seriação empírica) consistia de coordenar pequenas séries com um arranjo rígido de tal forma que caso quisesse realizar uma modificação, seria necessário refazer toda a sequência. A última etapa, denominada de seriação operatória, constituía na identificação de um elemento externo da série, por exemplo, o maior ou o menor de todos, depois o seguinte e assim por diante:

A operação está implícita na medida em que já supõe que cada elemento será ao mesmo tempo, maior que os precedentes e menor que os subsequentes. Esta **reversibilidade** então presente, permitirá **prever** e **manejar as modificações dentro de um mesmo arranjo**, isto é, sem refazê-lo (Rio de Janeiro, 1976, p. 70, grifo dos autores).

Agrupamentos de relação multiplicativos:

Consistiam de arranjos baseados em dois tipos de diferenças. O volume exemplifica com 9 círculos que ao mesmo tempo que aumentam de tamanho, tornam-se mais escuros, formando assim, uma série multiplicativa (figura 3).

Figura 3: Série multiplicativa de um agrupamento de relação



Fonte: Estado do Rio de Janeiro (1976)

Nota-se que a série representada na figura 3 aumenta da esquerda para a direita e escurece de cima para baixo. A seriação evoluiria em três etapas: a primeira (seriação segundo uma das diferenças) tratava de caso fosse considerado mais de um critério, seria necessário abandonar o anterior. Na seriação heterogênea:

Por uma coordenação dos dois critérios, o sujeito inicia uma série com intenção de multiplicação. No entanto, ainda não há procedimento operatório na medida em que, por falta de sobreposição exata das coleções seriadas, os critérios não se conjugam na mesma série. Mesmo quando levados em conta na mesma ordenação, as seriações correspondentes a cada critério se mantêm heterogêneas (Rio de Janeiro, 1976, p. 72).

Por fim, a terceira etapa (seriação multiplicativa), consistia numa “antecipação de necessidade de dupla seriação e as seriações contidas na ordenação construída correspondem-se homogeneamente” (p. 72).

Construção do Conceito Operatório de Número:

A obra esclarece que este conceito se construía estruturalmente, independentemente da criança ter adquirido uma numeração a nível verbal, por exemplo, saber contar de um até dez.

Para construir o conceito de número, a criança precisará construir a equivalência do todo, através da correspondência entre conjuntos que tenham a mesma quantidade de elementos (para a construção do nº cardinal) e entre conjuntos cuja gradação de diferenças seja a mesma (para a construção do nº ordinal) (Rio de Janeiro, 1976, p. 75).

As atividades sugeridas deviam considerar situações estruturadas para que a criança pudesse chegar “à conservação de quantidades descontínuas e à correspondência de conjuntos termo a termo, aspectos fundamentais para a formação do conceito operatório de número” (p. 75).

Ensino do 1º grau:

O Ensino do 1º grau tinha como objetivo geral proporcionar aos educandos o desenvolvimento como pessoas livres e solidárias, capazes de interagirem com o meio físico e social que o rodeiam e, munidas de conhecimentos, atitudes e habilidades possam contribuir para a melhoria da vida em sociedade (Rio de Janeiro, 1976, p. 134). Além disso, por meio de atividades e experiências realizadas na escola e na comunidade, este grau de ensino proporcionaria ao aluno:

- o desenvolvimento do pensamento autônomo, crítico e criativo;
- o desenvolvimento de atitudes que favoreçam o relacionamento com seus semelhantes em que se valorize a liberdade pessoal, o respeito ao outro e solidariedade na construção do bem comum;
- a aquisição de conhecimentos que permitam a compreensão do meio e da cultura em que vivem;
- o exercício de habilidades e/ou atitudes que favoreçam sua integração na sociedade como cidadão, profissional competente e agente de desenvolvimento cultural (Rio de Janeiro, 1976, p. 134).

O volume detalha os objetivos específicos por área de conhecimento: Comunicação e Expressão (engloba as disciplinas Língua Portuguesa, Educação Artística

e Língua Estrangeira), Estudos Sociais, Ciências (composto pela Matemática e Ciências Físicas e Biológicas), matérias determinadas pelo artigo 7º da Lei nº 5692/71 (Educação Moral e Cívica, Organização Social e Política, Educação Física, Educação Religiosa e Programa de Saúde), temas especiais (Ecologia e Noções de Trânsito e Defesa Civil) e formação especial (referia-se a sondagem de aptidões e a iniciação para o trabalho).

Como objetivo geral de Ciências a obra apontava que o aluno deveria ser capaz de:

Vivenciar experiências concretas em relação aos fenômenos que ocorrem no meio circundante, classificando, fazendo opções e avaliando resultados.

Desenvolver o pensamento lógico através do conhecimento de estruturas comuns a diversas experiências tanto nos aspectos qualitativos.

Estruturar experiências movimentando-se progressivamente do plano de operações concretas para o plano de operações abstratas (RIO DE JANEIRO, 1976, p. 158-159).

Para os objetivos específicos que contemplavam as diversas disciplinas, os conteúdos listados detalhadamente não eram separados por anos de escolaridade; foram enumerados diferenciando-os entre as “primeiras séries” e as “últimas séries”. Em Matemática, nas séries iniciais eram propostos, de maneira geral, conjuntos e operações, números cardinais, números naturais e operações, bem como múltiplos e divisores, frações, números primos, números decimais e operações, porcentagem, medidas de comprimento, área, pesagem e tempo, produto cartesiano e gráfico cartesiano. Eram abordados também conceitos primitivos de geometria plana e posições relativas de reta no plano, eventos e estimativas possíveis de um jogo e resolução de situações problemas com os conteúdos trabalhados.

Nas “últimas séries” deveria ser tratadas noções de pertinência de conjuntos, subconjuntos e operações, relações, números naturais, inteiros e racionais além de suas operações, mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum, números irracionais e dízimas, função (bijeção, injeção e sobrejeção), conectivos e quantificadores, vetores, números reais e operações, grupos e estruturas, retas, ângulos e medidas, simetrias e homotetia de plano, triângulos, quadriláteros e polígonos regulares. Também compunham equações e inequações de 1º grau e gráficos, equação de 2º grau e gráficos, eventos possíveis e resultados obtidos pela observação de experiências repetidas, construção e interpretação de gráficos e tabelas, resolução de problemas. Podemos inferir que de maneira geral, as matérias propostas nas séries finais complementavam e aprofundavam os das “primeiras séries”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 1975, o novo estado do Rio de Janeiro formado por meio da fusão entre os estados da Guanabara e do Rio de Janeiro rompeu com antigas estruturas político-administrativas dos entes federados que lhe deram origem para se constituir como um importante polo econômico do país e um espaço de articulação nacional. Na gestão do governador Faria Lima, Myrthes Wenzel como secretária de Educação e Cultura dedicou-se a estender o acesso da escola pública à população escolarizável que estavam de fora do processo escolar mediante a implementação de projetos e programas que buscavam reverter o precário cenário educacional.

Neste contexto, uma das importantes ações da SEEC/RJ foi a criação do Laboratório de Currículos, responsável pela elaboração de propostas pedagógicas, reforma curricular e metodológica. A série Reformulação de Currículos merece destaque como publicação deste órgão, e um dos volumes que contemplavam os níveis pré-escolar e 1º grau foi analisado nesta pesquisa. Esta coleção, destinada aos docentes, traziam orientações, atividades e componentes curriculares por anos de escolaridade.

Ressalta-se que a psicologia genética de Piaget auxiliou na formulação de um currículo adequado às exigências educacionais, preconizando um processo de ensino-aprendizagem que promovesse o desenvolvimento da capacidade operatória do educando ao invés da tradicional técnica de repetição. Além disso, na área da Matemática, propostas curriculares do Laboratório de Currículos foram referenciadas em Georges Papy apesar de muitos professores da rede estadual reagirem negativamente à aplicação das novas propostas curriculares, pois, a sua preparação profissional não incluía o que havia de moderno no ensino aprendizagem.

Para Crespo (2016), uma parcela significativa de professores da rede estadual resistiu à aplicação das novas propostas curriculares, mas ao mesmo tempo, diversas escolas fizeram convênio com a SEEC/RJ “com a finalidade de obter assessoria técnico-pedagógica” (p. 191), como foi o caso do Colégio Pedro II que adotou a matriz curricular estadual no Colégio de Aplicação Pedrinho, unidade de educação fundamental e do Colégio São Bento que baseou seus trabalhos na área de matemática nos estudos de George Papy, “autor que referenciou a proposta curricular do Laboratório” (p. 191).

Como as propostas curriculares do Laboratório de Currículos repercutiram positivamente em escolas do Rio de Janeiro cuja tradição era pautada no ensino de qualidade, podemos inferir que as orientações da SEEC/RJ estavam de acordo com o que havia de moderno em processos de ensino-aprendizagem.

Para o ensino da Matemática, o Laboratório de Currículos teve o cuidado de

sugerir para as séries iniciais atividades que exploravam o conceito de números, associou-os aos princípios da contagem e progressivamente trabalhou com ideias com operações de números naturais. Para o primeiro grau, apesar dos conteúdos não estarem separados por anos de escolaridade, foram propostos de maneira consistente, detalhada e seguiam uma linearidade lógica.

REFERÊNCIAS

- Crespo, R. M. G. (2016). *Educação pública fluminense pós-fusão dos Estados do Rio de Janeiro e da Guanabara: uma análise da política educacional do governo Faria Lima, 1975-1979*. (Tese em Ciência Política). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. Recuperado de <https://uenf.br/posgraduacao/sociologia-politica/wp-content/uploads/sites/9/2013/03/TESE-DE-DOCTORADO-UENF-REGINA-CRESPO.pdf>
- Estado do Rio de Janeiro (1976). *Reformulação de Currículos – Pré-Escolar e 1º grau*. Secretaria de Estado de Educação e Cultura. 1 ed. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial.
- Faria, L.; Lobo, Y. (2005). Memórias e discursos – a escola fluminense pós-fusão (1975-1983). *Cadernos de História da Educação*, Uberlândia: EDUFU, n. 1, jan./dez. 2005. Recuperado de <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/389/370>
- Lobo, Y. L. (2002, janeiro). D. Myrthes: Secretária de Educação e Cultura da Fusão. In: Congresso Brasileiro de História da Educação. Natal. In *Anais do Congresso Brasileiro de História da Educação* (pp. 1-12). Natal, RN: Sociedade Brasileira de História da Educação. Recuperado de <https://sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema4/0480.pdf>
- Lobo, Y. ; Faria, L. (2005, março). Identidade e campo de produção: o Laboratório de Currículos da Secretaria de Estado de Educação e Cultura do Rio de Janeiro (1975-79). In *Anais da 28ª reunião da ANPED*. Belo Horizonte: MG: Faperj. Recuperado de <http://28reuniao.anped.org.br/textos/GT02/GT02-1559--Int.rtf>
- Motta, M. S. da. (2001). A fusão da Guanabara com o Estado do Rio: desafios e desencantos. In M. S. da Motta & A. Freire & C. E. Sarmiento (orgs.). *Um Estado em Questão: os 25 anos do Rio de Janeiro* (pp. 19-56, 1 ed.). Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.



ISBN: 978-980-7839-02-0



HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS

HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS: UN ANÁLISIS DESDE LOS PROYECTOS CURSOS PEDAGÓGICOS

Reginaldo Guilhermino Cabral Libório¹

UFABC - Universidade Federal do ABC / IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo apresentar e discutir como a História da educação matemática (HEM) está presente nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Conforme dados do IFSP (2021b) são ofertados cursos de Licenciatura em Matemática em 13 de seus campi, cada um com suas especificidades. Trata-se de um estudo desenvolvido na abordagem qualitativa, do tipo documental, que buscou analisar, nos currículos dos cursos, como estão estruturadas as temáticas referentes a História da educação matemática. Os resultados revelam que os PPCs apresentam uma participação tímida da HEM nas estruturas curriculares, alinhando-se aos estudos teóricos desenvolvidos no campo de pesquisa História da educação matemática. Conclui-se, salientando que apesar do crescimento significativo do campo de investigação da HEM nos últimos 20 anos, este processo não é acompanhado da sua institucionalização enquanto “campo disciplinar” no currículo escrito dos cursos de formação de professores de matemática.

Palavras-chave: História da educação matemática. Formação de Professores. Projeto Pedagógico de Curso

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo presentar y discutir cómo la Historia de la Educación Matemática (HEM) está presente en los Proyectos de Curso Pedagógico (PPC) de la Licenciatura en Matemáticas del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de São Paulo (IFSP). Según datos del IFSP (2021b), los cursos de Licenciatura en Matemáticas se ofrecen en 13 de sus campus, cada uno con sus propias especificidades. Se trata de un estudio desarrollado con un enfoque cualitativo, de tipo documental, que buscó analizar, en los planes de estudio del curso, cómo se estructuran los temas referentes a la Historia de la Educación Matemática. Los resultados revelan que los PPC muestran una tímida participación del HEM en las estructuras curriculares, en línea con los estudios teóricos desarrollados en el campo de la investigación en Historia de la Educación Matemática. La conclusión es que a pesar del importante crecimiento del campo de investigación en el HEM en los últimos 20 años, este proceso no va acompañado de su institucionalización como “campo disciplinar” en el currículo escrito de cursos para la formación de profesores de matemáticas.

Palabras clave: Historia de la educación matemática. Formación de profesores. Curso Proyecto Pedagógico.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (IFSP). Doutorando do Programa de pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (UFABC, Santo André/SP, Brasil). Pedagogo (IFSP, São Paulo/SP, Brasil). Endereço para correspondência: Av. dos Estados, nº 5.001, Bairro Santa Teresinha, Santo André, São Paulo, Brasil, CEP: 09210-580. E-mail: reginaldo.liborio@ufabc.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Destaca-se que o estudo em questão está vinculado ao Grupo de Pesquisa em Tendências na Educação Matemática (GPTEMa) da Universidade Federal do ABC - UFABC, sendo um desdobramento da pesquisa de doutorado em desenvolvimento pelo autor.

Elegemos como fonte de dados, os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática ofertados em 13 *campi* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP².

O interesse em investigar os cursos de formação inicial de professores de matemática desta instituição se deve, principalmente, por tratar-se de cursos recentemente criados e/ou reformulados (entre os anos de 2017 e 2021), além disso pelo fato de ter um número considerável de cursos de Licenciatura em Matemática ofertados nos diversos *campi*, cada um com organizações curriculares diferenciadas.

Essa fonte foi escolhida pelo fato de o PPC ser um documento obrigatório para todos os cursos de graduação, sendo que ele explicita, ao longo das várias seções que o compõe, como por exemplo os objetivos e a organização curricular do curso, o perfil profissional que se pretende do egresso de tal curso.

Acrescenta-se ainda que o PPC é elaborado no âmbito de cada câmpus do IFSP, pelos docentes que constituem o Núcleo Docente Estruturante (NDE), o qual possui dentre outras atribuições a “concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso” (Brasil, 2010). O NDE de cada curso de graduação, de cada um dos *campi*, constitui-se:

por membros do corpo docente do curso, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuem sobre o desenvolvimento do curso (Brasil, 2010).

Nesta perspectiva, consideramos que o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é um terreno fértil para compreender a visão da instituição, representada pelos docentes que constituem o NDE dos cursos, acerca do modelo de professor que se pretende formar.

Entende-se esta instância do currículo, baseado nos pressupostos de Sacristán (2000), como o “currículo moldado pelos professores”, em que:

² “O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), especializada na oferta de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), criada por meio da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que também instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, da qual o IFSP é integrante” (IFSP, 2021b).

O professor é um agente ativo muito decisivo na concretização dos conteúdos e significados dos currículos, moldando a partir de sua cultura profissional qualquer proposta que lhe é feita, seja através da prescrição administrativa, seja do currículo elaborado pelos materiais, guias, livros-texto, etc. Independentemente do papel que consideremos que ele há de ter neste processo de planejar a prática, de fato é um “tradutor” que intervém na configuração dos significados das propostas curriculares. O plano que os professores fazem do ensino, ou o que entendemos por programação, é um momento de especial significado nessa tradução (Sacristán, 2000, p. 104).

Deste modo, podemos considerar que a seleção curricular, a definição de quais componentes curriculares, conhecimentos e/ou conteúdos constituirão a organização curricular dos cursos, fica a cargo de um “grupo seletor” de docentes (NDE), os quais farão escolhas políticas no processo de concepção e atualização dos projetos pedagógicos dos cursos.

Essa compreensão converge com a de Silva (2005, p. 15) que afirma que: “O currículo é sempre resultado de uma seleção: de um universo mais amplo de conhecimentos e saberes seleciona-se aquela parte que vai constituir, precisamente o currículo”.

Com isso, o presente estudo se ocupou em investigar, nos currículos dos cursos de formação de professores de Matemática do IFSP, como estão sendo abordadas as temáticas relacionadas à História da educação matemática.

Tivemos como questões norteadoras deste estudo: Os currículos dos cursos possuem disciplinas que abordam a HEM? De que maneira são abordadas nos PPCs dos cursos de Licenciatura em Matemática?

Visando responder essas perguntas, desenvolveu-se uma pesquisa com o objetivo de investigar como estão estruturadas, nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática do IFSP, as temáticas concernentes à HEM.

2 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Sobre a relevância da História da educação matemática para a Educação Matemática, Matos (2020) considera que “o estudo do passado pode ajudar à compreensão dos problemas do ensino e da aprendizagem da matemática atual” (p. 19).

O autor afirma que “são poucos os estudos sobre os modos como os materiais do passado da matemática escolar podem ser usados para promover o ensino e a aprendizagem atuais” (p. 38).

Matos (2020, p. 41-45) apresenta alguns argumentos que ele denomina como “razões para utilizar a HEM no ensino de matemática”:

1. Melhoria da aprendizagem da matemática;
2. Melhor apreciação da natureza da matemática e da atividade matemática escolar, olhando de um ponto de vista diferente conceitos, representações, conjecturas, provas e sequências;
3. Motivar para a aprendizagem da matemática;
4. Apreciação do papel cultural da matemática;
5. Conhecimento histórico da matemática escolar;
6. Apreciação de modos distintos de ensino de temas matemáticos.

De acordo com Matos (2020, p. 43-44), as quatro primeiras “razões” aplicam-se à formação tanto dos alunos, como dos professores. Já a quinta e a sexta, estão relacionadas à formação de professores e educadores matemáticos, com o intuito de “imprimir historicidade” (Miguel e Brito, 1996, p. 49 apud Matos, 2020) à sua prática pedagógica.

Acerca dos benefícios da implementação da história da educação matemática na formação do professor de matemática, Valente (2010) considera que “se o professor de matemática mantiver uma relação histórica com as práticas profissionais realizadas no passado, tenderá a desenvolver um trabalho de melhor qualidade no cotidiano de suas atividades didático-pedagógicas.” (p. 125).

Nesta perspectiva, o autor salienta a importância da inserção desse saber na formação docente:

Desconstruir essas representações de outros tempos da educação matemática, alterar a relação que os professores de matemática têm com os seus antepassados profissionais, em benefício de novas representações mais alicerçadas na crítica aos documentos e fontes das práticas pedagógicas realizadas noutros tempos é tarefa que justifica a inclusão da história da educação matemática na formação de professores. (Valente, 2010, p. 134)

Deste modo, compreende-se que a HEM pode contribuir com a prática pedagógica do professor que ensina matemática, tendo em vista principalmente as possibilidades de reflexão sobre metodologias e abordagens de “outros tempos”, atribuindo maior sentido às práticas contemporâneas.

Diante do panorama apresentado de que a História da educação matemática, apresenta um papel fundamental na formação do professor que ensina matemática, considera-se relevante a compressão de como os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática do IFSP, têm abordado as temáticas concernentes à HEM.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Considerando as questões norteadoras e os objetivos pretendidos com a pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa. A escolha dessa abordagem se deve, principalmente, pelo fato dos dados serem coletados, analisados e apresentados de forma descritiva. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 48), nessa abordagem os pesquisadores “tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados e transcritos”.

Quanto ao tipo de pesquisa, trata-se de um estudo documental que teve como fonte de dados os PPCs de Licenciatura em Matemática do IFSP.

Conforme Gil (2002, p. 45) “a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”.

Gil (2002, p. 87) define algumas fases que compõem a pesquisa do tipo documental, as quais apresentaremos a seguir, indicando os passos realizados em nosso processo de investigação.

- **Identificação das fontes** → consideramos os PPCs de implantação e reformulação de cursos de Licenciatura em Matemática dos *campi* do IFSP, sendo considerada a versão mais recente para realização da análise.

- **Localização das fontes e obtenção do material** → Para identificar quais *campi* ofertavam o curso de Licenciatura em Matemática no IFSP, pautamo-nos na verificação dos dados no site do IFSP – Pró-reitoria de Ensino³. Conforme esse levantamento estatístico, existem atualmente (dados de junho/2021), 13 cursos de Licenciatura em Matemática ofertados nos diversos *campi* do IFSP. Assim, procedeu-se com a busca, nos sites institucionais dos *campi* do IFSP que oferecem o referido curso, para obter os PPCs vigentes. Com isso, nosso corpus de pesquisa resultou em 13 PPCs de Licenciatura em Matemática.

- **Tratamento dos dados e confecção das fichas de análise** → realizamos a leitura na íntegra de todos os PPCs. Durante a leitura, para cada curso, foi redigida uma ficha na qual descrevemos todos os trechos do documento em que a temática “História da educação matemática” ou “História da matemática escolar” apareceram. Considerando que buscávamos investigar se e como as temáticas da HEM estavam presentes nos PPCs

³ <https://ifsp.edu.br/component/content/article/1697>

dos cursos de Licenciatura em Matemática do IFSP, focamos a análise nas estruturas curriculares e nos planos de ensino dos referidos cursos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

No Quadro 1 apresenta-se a oferta do curso de Licenciatura em Matemática pelos *campi* do IFSP, os quais se teve acesso ao PPC para análise.

Quadro 1 - Oferta de cursos de Licenciatura em Matemática pelos campi do IFSP

| Câmpus | Ano de início do funcionamento do curso | Ano do PPC |
|---------------------|--|-------------------|
| Araraquara | 2011 | 2020 |
| Birigui | 2011 | 2017 |
| Bragança Paulista | 2011 | 2019 |
| Campos do Jordão | 2012 | 2017 |
| Caraguatatuba | 2011 | 2017 |
| Cubatão | 2016 | 2018 |
| Guarulhos | 2008 | 2017 |
| Hortolândia | 2017 | 2019 |
| Itapetininga | 2016 | 2018 |
| Itaquaquecetuba | 2018 | 2021 |
| Salto | 2019 | 2018 |
| São José dos Campos | 2016 | 2018 |
| São Paulo | 2008 | 2018 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base em IFSP (2021b)

Observa-se no Quadro 1, que a implantação dos primeiros cursos de Licenciatura em Matemática ocorreu em 2008 (Câmpus Guarulhos e São Paulo), já a mais recente é do ano de 2019 (Câmpus Salto). Quanto ao ano dos PPCs, já que se considerou a versão mais recente para realização das análises, varia de 2017 a 2021, sendo a reformulação dos cursos realizadas principalmente para adequar-se às novas legislações de âmbito nacional.

Apresentamos, no Quadro 2, os excertos dos PPCs dos cursos de Licenciatura em Matemática do IFSP, com as informações referentes às temáticas “História da educação matemática” e “História da matemática escolar”:

Quadro 2 - Excertos dos PPCs de Licenciatura em Matemática – Temáticas: História da educação matemática e História da matemática escolar

| Câmpus | Excertos |
|---------------|--|
| Araraquara | <p>“- Componente Curricular: Tendências em Educação Matemática II - Semestre: 4º [...] 2. EMENTA: [...] Discussão e reflexão sobre algumas das principais tendências da Educação Matemática: [...] história da educação matemática. 3. OBJETIVOS:</p> |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>[...] conhecer diferentes aspectos da história da educação matemática: suas necessidades, implicações e desafios.</p> <p>4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: [...] História da Educação Matemática: diferentes concepções sobre o ensino de matemática no processo histórico.</p> <p>5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA: [...] MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. História na educação matemática: propostas e desafios. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/36591. Acesso em: 07 abr. 2020. [...]” (IFSP, 2020, p. 108-109)</p> |
| Birigui | Não há menção. |
| Bragança Paulista | <p>“- Componente Curricular: Filosofia da Educação - Semestre: 2º [...] 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: [...] • A influência do positivismo na História da Educação Matemática no Brasil; [...]” (IFSP, 2019a, p. 125)</p> |
| Campos do Jordão | <p>"- Componente Curricular: História da Matemática II - Semestre: 6º [...] 2 - EMENTA: [...] Discute como o conhecimento matemático era transmitido até o século XIX e o surgimento da Educação Matemática no século XX. [...] 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: [...] 6. História da Educação Matemática. 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: [...] MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. História na Educação Matemática: propostas e desafios. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008." (IFSP, 2017b, p. 116-117)</p> |
| Caraguatatuba | <p>“- Componente Curricular: Matemática e sua História - Semestre: 5 [...] 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: - A história da matemática, da educação matemática e da divulgação da matemática no Brasil. [...]” (IFSP, 2017c, p. 121-122)</p> |
| Cubatão | <p>"- Componente Curricular: História da educação e da educação matemática - Semestre: 4º [...] 2 - EMENTA: [...] Destaca os principais momentos da História da Educação Matemática e suas relações com a própria História da Educação. Destaca também a relação entre as principais mudanças políticas e sociais brasileiras com a evolução da História da Educação e da Educação Matemática. [...] 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>[...] 6. A Educação Matemática: contexto histórico e sua importância.</p> <p>7. Relações entre a História da Educação e da Educação Matemática. [...]</p> <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[...] DANYLUK, O. S. História da educação matemática. 1.ed. Porto Alegre: Sulina, 2012. [...]</p> <p>MIGUEL A. ; MIORIM, M. A. História na educação matemática: propostas e desafios. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. [...]</p> <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[...] VALENTE, W. R. Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil. Brasília: Ed. UNB, 2004.” (IFSP, 2018a, p. 130-131)</p> |
| Guarulhos | <p>"- Componente Curricular: Prática de Ensino de Matemática: Didática para o Ensino de Matemática</p> <p>- Semestre: 7º</p> <p>[...]</p> <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>I. O conhecimento matemático e o ensino da matemática:</p> <p>[...] 3. História da matemática escolar no Brasil: as reformas curriculares e o lugar da geometria, da aritmética e da álgebra no currículo da educação básica; [...]" (IFSP, 2017d, p. 143-144)</p> |
| Hortolândia | Não há menção. |
| Itapetininga | <p>“- Componente Curricular: História da Matemática</p> <p>- Semestre: 3º</p> <p>[...]</p> <p>2 - EMENTA</p> <p>[...] Na forma de PCC, propõe-se a apresentação de seminário relacionando o período histórico com o conteúdo abordado em sala de aula no ensino básico.</p> <p>3 – OBJETIVOS</p> <p>[...] PCC: A Prática como componente curricular em História da Matemática objetiva:</p> <p>- Relacionar o período histórico com os conteúdos que são abordados na educação básica. [...]</p> <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</p> <p>[...] Para a PCC, serão desenvolvidos o seguinte conteúdo:</p> <p>1. Relacionar um período histórico com os conteúdos que são abordados na educação básica e apresentar em formato de seminário [...]" (IFSP, 2018b, p. 116-118)</p> |
| Itaquaquecetuba | Não há menção. |
| Salto | Não há menção. |
| São José dos Campos | Não há menção. |
| São Paulo | Não há menção. |

Fonte: Elaborado pelo autor com base em IFSP (2017a; 2017b; 2017c; 2017d; 2018a; 2018b; 2018c; 2018d; 2018e; 2019a; 2019b; 2020; 2021a)

Ao analisar os PPCs dos cursos de Licenciatura em Matemática dos 13 campi do IFSP, constatou-se que 06 cursos (Câmpus Birigui, Hortolândia, Itaquaquecetuba, Salto,

São José dos Campos e São Paulo) não apresentam qualquer referência às temáticas “História da educação matemática” e/ou “História da matemática escolar”.

Com relação aos 07 cursos que fazem menção às temáticas supracitadas, observa-se que os componentes curriculares nos quais esses conhecimentos são abordados e os semestres em que são ofertados, são os mais variados:

Quadro 3 - Componentes curriculares e semestre de oferta – Temáticas: História da educação matemática e História da matemática escolar

| Câmpus | Componente Curricular | Semestre de oferta |
|-------------------|---|---------------------------|
| Araraquara | Tendências em Educação Matemática II | 4º |
| Bragança Paulista | Filosofia da Educação | 2º |
| Campos do Jordão | História da Matemática II | 6º |
| Caraguatatuba | Matemática e sua História | 5º |
| Cubatão | História da educação e da educação matemática | 4º |
| Guarulhos | Prática de Ensino de Matemática: Didática para o Ensino de Matemática | 7º |
| Itapetininga | História da Matemática | 3º |

Fonte: Elaborado pelo autor com base em IFSP (2017b; 2017c; 2017d; 2018a; 2018b; 2019a; 2020)

Cabe salientar que as temáticas relativas à HEM são abordadas em componentes curriculares dos variados eixos de formação: matemática, pedagógica e em educação matemática. Essa perspectiva de organização curricular, está em conformidade com o que Miguel e Miorim (2004) denominam de “concepção orgânica da participação da história na produção do saber docente” (p. 154), sendo que na análise de Gomes (2010) os autores supracitados concebem “um trabalho de formação do licenciando que não substitua o estudo da História da Matemática pelo da História da Educação Matemática, mas que integre ambos no interior de sua concepção de problematização da educação matemática escolar” (p. xvi-xvii).

Destaca-se o componente curricular “História da educação e da educação matemática” (Câmpus Cubatão), em que a HEM aparece integrada à História da Educação no próprio título do componente. Esse vínculo fica evidenciando no trecho da ementa do componente: “Destaca os principais momentos da História da Educação Matemática e suas relações com a própria História da Educação. Destaca também a relação entre as principais mudanças políticas e sociais brasileiras com a evolução da História da Educação e da Educação Matemática” (IFSP, 2018a, p. 130). O contido neste componente dialoga com um dos argumentos apontados por Matos (2020) para a utilização da HEM no ensino de matemática: “Apreciação do papel cultural da matemática”. O autor destaca que “pretende-se que a matemática escolar seja vista como estando integrada nas culturas e nas histórias locais e geral da humanidade” (MATOS, 2020, p. 43)

No tocante aos componentes curriculares “Tendências em Educação Matemática II” (Câmpus Araraquara), “História da Matemática II” (Câmpus Campos do Jordão) e “Prática de Ensino de Matemática: Didática para o Ensino de Matemática” (Câmpus Guarulhos), conforme evidencia-se no item “Conteúdo Programático”, o foco está na compreensão pelos licenciandos das diferentes concepções sobre o ensino de matemática e sobre o conhecimento matemático presente no currículo da educação básica em uma perspectiva histórica. Os referidos componentes estão em consonância com um outro argumento mencionado por Matos (2020) para o uso da HEM no ensino da matemática: “Conhecimento histórico da matemática escolar”. Nesta perspectiva Valente (2008) afirma que “ter ciência de contextos de outros tempos do ensino de matemática, possibilita o entendimento do que são novidades e continuidades, na tarefa cotidiana de ensinar matemática a crianças, jovens e adultos” (p. 11).

Já o componente curricular “História da Matemática” (Câmpus Itapetininga), apresenta a HEM na forma de “Prática como Componente Curricular”, que consiste em “Relacionar o período histórico com os conteúdos que são abordados na educação básica” (IFSP, 2018b, p. 117). Essa forma de apresentação da HEM, é compatível com o argumento “Apreciação de modos distintos de ensino de temas matemáticos” (Matos, 2020). Segundo o autor, desenvolve-se “identificando motivações para as sequências curriculares, [...] eventualmente encontrando métodos que se revelem adequados para situações particulares. Permitem também identificar as dificuldades e os obstáculos e os modos como eles foram contornados” (MATOS, 2020, p. 45).

Cabe destacar ainda que alguns planos de ensino são genéricos, visto que apesar de citarem a História da educação matemática como um conteúdo do componente curricular, não realizam o detalhamento dos tópicos a serem abordados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da análise dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática de 13 *campi* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, observa-se que os PPCs apresentam uma participação tímida da HEM nas estruturas curriculares, com indícios de abordagens, por meio de temas e tópicos, em apenas uma disciplina em cada curso, alinhando-se aos estudos teóricos desenvolvidos no campo de pesquisa História da educação matemática.

É evidente que, para se ter uma visão mais real do que de fato os professores-formadores estão desenvolvendo sobre a HEM com os licenciandos em matemática, seriam necessários outros instrumentos de coleta de dados, como entrevistas, observação e/ou análise de planos de aulas. Entretanto, consideramos que a investigação ora empreendida é uma “fagulha”, que pode culminar na realização de novos estudos e ainda possibilitar a reflexão e o aprimoramento dos currículos dos cursos de formação de professores de matemática, em relação à importância da questão em pauta.

Deste modo compreendemos que apesar do crescimento significativo do campo de investigação da HEM nos últimos 20 anos, este processo não é acompanhado da sua institucionalização enquanto “campo disciplinar” no currículo escrito dos cursos de formação de professores de matemática;

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Brasil. *Resolução N° 01, de 17 de junho de 2010* (2010). Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior - CONAES. Brasília, DF. Recuperado de: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&category_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

Gomes, M. L. M. (2010). História da Educação Matemática: a propósito da edição temática do BOLEMA. *Bolema*, Rio Claro/SP, v. 23, n. 35A, p. vii-xxvii, abr. Recuperado de: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10804/7176>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2017a). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Birigui)*. São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://bri.ifsp.edu.br/index.php/component/phocadownload/category/19-matematica?download=1407:anexo-iii>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2017b). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Campos do Jordão)*. São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://ifspcjo.edu.br/component/phocadownload/file/2029-projeto-pedagogico-de-curso-ppc>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2017c). *Projeto*

Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Caraguatatuba). São Paulo: IFSP. Recuperado de: [https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/images/conteudo/Projeto_pedag%C3%B3gico_o_do_Curso_de_licenciatura_em_matem%C3%A1tica_2018.pdf](https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/images/conteudo/Projeto_pedag%C3%B3gico_do_Curso_de_licenciatura_em_matem%C3%A1tica_2018.pdf)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2017d). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Guarulhos).* São Paulo: IFSP.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2018a). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Cubatão).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: https://cbit.ifsp.edu.br/images/Documentos/2018_PPC_Licenciatura_Matem%C3%A1tica_Atualizado_08_11_2018.pdf

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2018b). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Itapetininga).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://drive.ifsp.edu.br/s/AxacnfSdjxj98Lp>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2018c). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Salto).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: https://slt.ifsp.edu.br/images/matematica/SLT_Licenciatura%20em%20Matem%C3%A1tica_PPC.pdf

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2018d). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus São José dos Campos).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://sjc.ifsp.edu.br/matematica/index.php/ultimos-textos/17-ultimas-noticias/121-documentos-do-curso>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2018e). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus São Paulo).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: https://novospo.spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/GRADUACAO/LICENCIATURA_MATEMATICA/2018/SPO_Licenciatura_em_Matem%C3%A1tica_PPC_modelo_novo.pdf

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2019a). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Bragança Paulista).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: https://bra.ifsp.edu.br/phocadownload/LicenciaturaEmMatematica/PPC_Lic_Matematica_abr2019.pdf.pdf

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2019b). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Hortolândia).* São Paulo: IFSP. Recuperado de: https://hto.ifsp.edu.br/portal/images/IFSP/Cursos/Coord_Licenciatura_Matematica/Documentos/2017/ppc_licenciatura_matematica_2017.pdf

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2020). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Araraquara)*. São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://drive.ifsp.edu.br/s/w2qqVQ2ZuwGYQFn>
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2021a). *Projeto Pedagógico do curso superior de Licenciatura em Matemática (Câmpus Itaquaquecetuba)*. São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://itq.ifsp.edu.br/images/Licenciatura/PPC/PPC-MAT-2021-03.pdf>
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. (2021b). *Cursos IFSP – Informações Cadastrais*. São Paulo: IFSP. Recuperado de: <https://drive.ifsp.edu.br/s/cnTuZzcCEL5Oczb/download>
- Matos, J. M. (2020). Prefácio: História da Educação Matemática e Educação Matemática. In: M. C. Leme da Silva & T. P. Pinto (Org.). *História da Educação Matemática e Formação de Professores: aproximações possíveis* (pp. 19-51). São Paulo: Livraria da Física.
- Miguel, A. & Brito, A. de J. (1996). A história da matemática na formação do professor de matemática. In: E. S. Ferreira, (Org.) *Cadernos CEDES*, 40. Campinas: Papirus.
- Miguel, A. & Miorim, M. A (2004). *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Sacristán, J. G. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Silva, T. T. (2005). *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Valente, W. R. (2008). Quem somos nós, professores de matemática? *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 11-23. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a02.pdf>
- Valente, W. R. (2010). História da educação matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. *Bolema*, Rio Claro, v 23, n. 35A, p. 123-136, abr. Recuperado de: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10810/7181>



ISBN: 978-980-7839-02-0



CIRCULAÇÃO, INTERNACIONALIZAÇÃO E TRANSNACIONALIDADE: um estado do conhecimento sobre as pesquisas no ENAPHEM e no CIHEM

CIRCULATION, INTERNATIONALIZATION AND TRANSNATIONALITY: a state of knowledge on the researches on ENAPHEM and on CIHEM

Cintia Schneider¹

Universidade Federal de Santa Catarina

Anieli Joana Godoi²

Universidade Federal de Santa Catarina

David Antonio da Costa³

Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

Esta comunicação científica objetiva apresentar um estado do conhecimento sobre circulação (Valente, 2017), internacionalização (Valente, 2017) e transnacionalidade (Vera; Fuchs, 2019) (ou termos similares) mobilizados nas pesquisas em HEM. Estabeleceu-se uma busca nos anais de dois eventos científicos: Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (ENAPHEM) e Congresso Ibero-americano de História da Educação Matemática (CIHEM) utilizando-se os termos circulação, internacionalização e transnacionalidade (com suas variações). Como resultados obteve-se significativo número de trabalhos que abordaram o termo circulação. Em contraponto as pesquisas com os termos internacionalização e transnacionalidade foram significativamente menores. Percebeu-se o uso naturalizado dos mesmos, na grande maioria das situações, ou seja, não houve menção à base teórica específica ao tratar de circulação, internacionalização e transnacionalidade.

Palavras-chave: História da educação matemática; Estado do conhecimento; Eventos científicos.

ABSTRACT

The objective with this scientific communication, is to present a state of knowledge on circulation (Valente, 2017), internationalization (Valente, 2017) e transnationality (Vera; Fuchs, 2019) (or similar terms) mobilized on the research on HEM. A search was established on the annals of two scientific events: Encontro Nacional da Pesquisa em História da Educação Matemática (ENAPHEM) and Congresso Ibero-americano de História da Educação Matemática (CIHEM) utilizing the terms: circulation, internationalization e transnationality (with its variations). As results was obtained a significant number of works that dealt with the term circulation. In counterpoint the search for the terms internationalization and transnationality were significantly lower. The naturalized use of the terms can be perceived, in most of the situations, that is, there was no mention of the specific theoretical basis when dealing with circulation, internationalization, and transnationality.

¹ Mestra em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2017. Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. Rua Santa Catarina, 549, Centro, Ipumirim - SC, Brasil, CEP: 89790-000. E-mail: cintia.schneider1995@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9864-8347>

² Mestra em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2020. Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. Rua Luiz Oscar de Carvalho, 75, Trindade, Florianópolis - SC, Brasil, CEP: 88036-400. E-mail: anieligodoi@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8396-2958>

³ Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. Rua Douglas Seabra Levier, 163 ap. 208 Bloco B, Trindade, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, CEP 88040-410. E-mail: david.costa@ufsc.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4493-9207>.

Keywords: History of math education. State of knowledge. Scientific events.

COMPREENDENDO O PANORAMA DA PESQUISA

O objetivo desta comunicação é apresentar um estado do conhecimento sobre os termos circulação (Valente, 2017), internacionalização (Valente, 2017) e transnacionalidade (Vera; Fuchs, 2019) ou similares vistos em anais de dois eventos científicos: Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (ENAPHEM) e Congresso Ibero-americano de História da Educação Matemática (CIHEM). As pesquisas que tomam o estado do conhecimento são aquelas que buscam compreender como está a produção de algum conhecimento em determinada área de estudo, que é estabelecido a partir de publicações, que são fontes para pesquisas (Romanoski; Ens, 2006).

As motivações para realizar um estado do conhecimento acerca dos termos acima elencados se dão pelo interesse de pesquisa no Movimento da Escola Nova e sua respectiva internacionalização. Nesta vertente cita-se a *New Education Fellowship* (NEF), que criada em 1921, foi uma forma coletiva de repensar a educação com base nos preceitos escolanovistas. O objetivo da NEF era agregar educadores e simpatizantes de diversos países em prol da divulgação de pressupostos do Movimento Internacional da Escola Nova. Movimento este que surgiu no século XIX e tomou proporções mundiais na primeira metade do século XIX, essencialmente nos Estados Unidos e na Europa (Rabelo, 2019).

Nesta vertente histórica, vale destacar que Vera e Fuchs (2019) chamam atenção para o fato da perspectiva transnacional de história não ser nova e de que se faz necessário tomar cuidado com a percepção de que não se consideram nestas pesquisas as ideias de país, nação, região e sim as possíveis relações estabelecidas entre estes pares. Vera e Fuchs (2019, p. 4, tradução nossa) complementam que “Nos últimos anos, o uso de uma perspectiva transnacional na história da educação permitiu-nos descrever fenômenos que transcendem as escalas nacionais, embora não tenham sido percebidos principalmente como "transnacionais" por aqueles que os vivenciaram⁴”.

Neste mesmo sentido, justifica-se a busca por internacionalização e circulação, visto que Valente (2017, p. 371) sinaliza que é a partir “[...] da circulação internacional de ideias, projetos, materiais didáticos e outros tantos elementos vão sendo construídas as

⁴ “In recent years, the use of a transnational perspective in the history of education has enabled us to describe phenomena that transcend national scales, yet have not been primarily perceived as “transnational” by those who experienced them” (Vera; Fuchs, 2019, p. 4).

especificidades nacionais”. O mesmo autor salienta que a partir do pressuposto da internacionalização, de aspectos relacionados à escola, de países diferentes é preciso tratar estes estudos como processos de apropriação de modelos que circulam. E é por meio destes processos de apropriações⁵ que o caráter original das escolas de cada país surge (Valente, 2017).

Serão tomadas como fontes de pesquisa para a realização deste estado do conhecimento os Anais das cinco edições do ENAPHEM, de 2012 a 2020 e das cinco edições do CIHEM, de 2011 a 2019.

ESTADO DO CONHECIMENTO COMO REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO E OS ANAIS DO ENAPHEM E CIHEM

A justificativa principal para a realização do estado do conhecimento com os anais das cinco edições do ENAPHEM e do CIHEM se dá por ambos eventos científicos terem como escopo a História da educação matemática assim como as relações que se estabelecem entre ambos. Foi ao término do I CIHEM que “[...] vários pesquisadores brasileiros, ainda em Portugal, analisaram a pertinência de promover, já em 2012, um evento nacional de modo a reunir uma comunidade de pesquisa que está em grande expansão⁶”, sendo criado assim o ENAPHEM, sob a organização do Professor Wagner Valente. A seguir são indicadas as edições de cada evento, bem como, as respectivas datas e locais de realização.

Quadro 1: Locais e Datas das edições do ENAPHEM e CIHEM

| Evento/Edição | Local | Data |
|----------------------|------------------------------------|-------------|
| I CIHEM | Covilhã – Portugal | 2011 |
| I ENAPHEM | Vitória da Conquista – BA - Brasil | 2012 |
| II CIHEM | Cancun - México | 2013 |
| II ENAPHEM | Bauru – São Paulo - Brasil | 2014 |
| III CIHEM | Belém – PA - Brasil | 2015 |
| III ENAPHEM | São Mateus – ES - Brasil | 2016 |
| IV CIHEM | Múrcia - Espanha | 2017 |
| IV ENAPHEM | Campo Grande – MS - Brasil | 2018 |
| V CIHEM | Bogotá - Colômbia | 2019 |
| V ENAPHEM | Natal – RN (remoto) - Brasil | 2020 |

Fonte: Os autores, com base nos anais do ENAPHEM e CIHEM.

⁵ Este termo refere-se ao processo de dar sentido ao que está em circulação (Chartier, 1990).

⁶ Excerto retirado do site do ENAPHEM. Disponível em < <https://enapthem.wordpress.com/historico/>>. Acesso em 09.jul.2021.

Assim, a partir dos anais destes eventos tem-se o intuito de desenvolver um estado do conhecimento. Para isso, inicia-se apontando que ao realizar um estudo desta natureza objetiva-se compreender como está a produção de conhecimento em uma determinada área, em fontes de pesquisa (Romanoski; Ens, 2006). Segundo Ferreira (2002, p. 258) as pesquisas da natureza ‘estado do conhecimento’ são como:

[...]de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado.

Torna-se relevante pontuar que pesquisas nesta mesma perspectiva que utilizam diferentes tipos de documentos e que buscam retratar toda uma área do conhecimento, levando-se em conta todos os tipos de produção, são consideradas estado da arte. O estado do conhecimento, por sua vez, é mais restrito pois limita-se a um único setor de publicações (Romanoski; Ens, 2006). Destarte, a presente comunicação caracteriza-se como um estado do conhecimento, pois as fontes tomadas para este levantamento serão os anais dos dois eventos já anunciados.

A partir disso e no intuito de atender ao propósito deste estado do conhecimento, as comunicações publicadas nos anais do ENAPHEM e do CIHEM foram analisadas com base nas etapas metodológicas da Análise de Conteúdo, que “não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações” (Bardin, 2016, p. 37).

Após acessar os anais, decidida a temática, foram destacadas as comunicações que tangenciavam os termos de circulação, internacionalização e transnacionalidade⁷. Com as comunicações que possuíam estes termos foi realizada a leitura flutuante (Bardin, 2016) do título, resumo e sessões em que as mesmas se faziam presentes, estreitando o material de análise, visto que foram selecionadas as comunicações que mais se articulavam, teórico e metodologicamente. A partir desta pré-seleção os artigos foram lidos na íntegra, o que

⁷ A relação dos trabalhos analisados de cada evento e seus respectivos autores pode ser acessada pelo link: <https://docs.google.com/document/d/1AetkC7jRWPI2i9NvJzWxjAbwkDFIsNN5/edit?usp=sharing&oid=114336031076523692894&rtpof=true&sd=true>. Neste arquivo segue-se a mesma ordenação das discussões.

possibilitou maior compreensão da forma como os autores se articularam e mobilizaram estes termos em questão.

MAPEAMENTO DOS ARTIGOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O que dizem os ANAIS dos ENAPHEM⁸

Desde o primeiro ENAPHEM ocorreram divulgações científicas sobre as pesquisas em História da educação matemática, nas modalidades de comunicações orais e palestras. Houve sessões de pôster, que não se perpetuaram no decorrer das edições. E no V ENAPHEM 2020, de forma remota, houve a apresentação de *lives*.

Para o estado do conhecimento serão utilizados como materiais empíricos todos os trabalhos submetidos e a busca se dará pelos termos de circulação, internacionalização e transnacionalidade e/ou termos similares. Na tabela abaixo é realizada uma divisão entre as edições de cada ENAPHEM e considerações relativas aos retornos.

Tabela 1: Quantitativos de retornos nos anais das cinco edições do ENAPHEM

| | Circulação | Internacionalização | Transnacionalidade |
|-------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| I ENAPHEM | 0 | 0 | 0 |
| II ENAPHEM | 11 | 2 | 1 |
| III ENAPHEM | 25 | 4 | 1 |
| IV ENAPHEM | 5 | 2 | 0 |
| V ENAPHEM | 9 | 2 | 0 |

Fonte: Os autores com base nos anais dos ENAPHEM

A *circulação* foi o termo de maior incidência nos trabalhos, presente a partir da segunda edição. É nítido que este termo teve um expressivo aumento revelado nos anais do segundo e terceiro ENAPHEM. Alguns artigos se destacaram por não o utilizar de forma isolada e naturalizada. Na sequência são apontadas as comunicações que se relacionam principalmente ao termo *circulação*, mas também aos poucos trabalhos que foram encontrados sobre os outros termos de interesse desta pesquisa, *internacionalização* e/ou *transnacionalidade*⁹. São eles:

‘Indícios da Pedagogia Moderna nos saberes geométricos dos grupos escolares: práticas de construções com régua e compasso’, de autoria de Silva (2014). A autora analisou a construção de figuras geométricas com régua e compasso no final do século XIX

⁸ Os anais das cinco edições do ENAPHEM estão disponíveis no endereço eletrônico: <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/issue/archive>. Acesso em 12.jul.2021.

⁹ Destaca-se que se levou em conta os termos base: circulação, internacionalização e transnacionalidade e suas variações (circulavam, internacional, transnacional, etc.).

em programas de ensino que circulavam por nove estados brasileiros na formação de alunos de grupos escolares. Após analisar programas do Rio de Janeiro que não continham pontos sobre construção com régua e compasso, Silva conclui que havia evidências quanto à “circulação e apropriação das recomendações para o emprego de régua e compasso como práticas dos saberes geométricos” (p. 50).

‘O processo de constituição da disciplina Matemática do Colégio no período 1943 – 1961’, de Oliveira Filho (2014). Ao mostrar o processo de constituição da disciplina escolar matemática do Colégio, o autor verificou indícios da circulação de uma vulgata no recorte temporal estabelecido. Neste artigo o significado do termo circulação assemelhou-se ao anterior, porém ao tratar de vulgata também se diferenciou.

‘Grupos de História da Educação Matemática do Brasil: genealogias e coletivo de pensamento’, de Mendes e Silva (2014). O emprego do termo circulação neste artigo distinguiu-se dos demais trabalhos do ENAPHEM visto ser baseado em referenciais de Fleck de circulação intracoletiva e circulação intercoletiva de ideias.

Pontua-se, também, o trabalho de Dalcin e Silva (2014): ‘A Presença de Zoltan Dienes em Porto Alegre nos Anos 1970’. Destaca-se este trabalho, pois as autoras trataram de circulação de ideias e métodos sobre “os modos de ensinar” a moderna matemática de Zoltan Dienes em jornais, fotografias, documentos manuscritos e mimeografados, em dois âmbitos: locais e nacional, isso porque o professor Dienes foi formador de professores em todo o Brasil.

‘Orientações ao professor do ensino primário para ensinar número: os manuais de Backheuser e Thorndike’, de Maciel (2016), tem o objetivo de analisar as orientações didáticas dadas a professores sobre o ensino de número dos manuais ‘A aritmética na Escola Nova’ de Backheuser e ‘A nova Aritmética’ de Thorndike. Os manuais foram definidos como importantes fontes de estudo da produção e circulação de saberes, levando e trazendo elementos de outros territórios, culturas pedagógicas e tendências educacionais.

Sinaliza-se também um artigo no qual se encontrou o termo circulação, porém sem mencionar explicitamente os dois outros termos dessa pesquisa, mas de forma indireta há um estudo com viés internacional. Trata-se de ‘Dos Estados Unidos para o Brasil: as referências da Arithmetica primaria de Antonio Trajano (final do século XIX)’ de Oliveira (2016a), que estudou as referências utilizadas por Trajano para escrever o livro didático Arithmetica Primaria. Para isso, o autor buscou por obras estadunidenses. Isso se justifica, inclusive por Trajano ter sido professor de Matemática na Escola Americana e pode ter tido contato com livros didáticos de lá, favorecendo a preparação das suas obras que foram

circuladas no Brasil. Como conclusões o autor pontua a influência americana, evidenciando que a circulação das referências da *Arithmetica* não foi somente do manual de Trajano, mas também resultado de sua trajetória internacional.

Destaca-se a comunicação de Novaes e Niérri (2020), que tratou de ‘A descoberta das frações equivalentes e o material Cusenaire’, mais especificamente no livro ‘Didática das Matemáticas elementares’ de Márquez. O termo circulação foi utilizado ao se referir sobre o papel deste autor na divulgação do método Cusenaire no Brasil durante a matemática moderna, o que, segundo autoras, resultou na transição de uma didática tradicional para uma didática moderna baseada, principalmente, em fundamentos de Piaget.

Comunicação de Miorim (2016): ‘Atualidades Pedagógicas, Aula Maior e Edart: a divulgação de livros didáticos de matemática no Brasil’. Ao analisar três revistas de editoras brasileiras que publicaram livros didáticos de matemática para séries finais e ensino médio durante as décadas de 50 e 70, a autora discutiu estratégias das revistas para promover a venda dos livros didáticos e concluiu que houve uma ampliação, especialização e internacionalização do mercado editorial brasileiro na produção de livros didáticos no período.

Destaca-se ‘A Pedagogia Moderna no Decreto de Leôncio de Carvalho e no Parecer/Projeto de Rui Barbosa: que aritmética ensinar na escola primária?’, de Oliveira (2016b). Este trabalho torna-se relevante por abordar os três termos de análise deste artigo: circulação, internacionalização e transnacionalidade. Inicialmente, pontua-se que Oliveira identificou indicações metodológicas para o ensino da aritmética do curso primário, em tempos das tentativas de modernização pedagógica, com base no Decreto de Leôncio de Carvalho (1879) e Parecer/Projeto de Rui Barbosa (1883), que eram meios de oficializar a formação do cidadão moderno no Brasil, ou seja, o que ocorreu foi a circulação de ideias, inclusive por meio da internacionalização, que influenciou legislações nacionais. Internacionalização é tratado ao citar que a elite intelectual brasileira estava atenta as ideias que circulavam na Europa e Estados Unidos e desta forma, conclui que foi um período marcado pela internacionalização da educação moderna, além disso, que os discursos de Carvalho e Rui Barbosa foram configurados por estas ideias. Já o termo transnacional é citado apenas em uma das referências.

O trabalho de D’Esquivel (2016): ‘Saberes geométricos e a circulação de manuais escolares em tempos de modernização escolanovista’ é captado pela busca deste estado de conhecimento por haver a menção dos termos transnacionalidade e circulação. Seu objetivo foi apresentar o intercruzamento entre ideias pedagógicas de renovação pedagógica e as

orientações prescritas em manuais escolares. Os manuais escolares são abordados em uma perspectiva de transnacionalidade de constituições dos movimentos educacionais e circulação de ideias de um determinado tempo. A circulação é tratada como uma das potencialidades dos manuais escolares. Esta circulação, por sua vez, é vista em âmbito internacional com seu recorte temporal compreendido no contexto e limites do Movimento Internacional da Escola Nova.

A comunicação ‘A matemática do ensino primário nos anais da I Conferência Nacional de Educação (1927) – fragmentos do passado sob a lente da perspectiva foucaultiana’ de Morais (2016) merece destaque por abordar circulação e internacionalização. Com o intuito de analisar o ensino de matemática no ensino primário e suas dinâmicas de transformação nos documentos das Conferências Nacionais de Educação, Morais analisou comunicações/tese da primeira edição desta Conferência. Uma destas teses, de Mader, fez referências à Felix Klein sobre a modernização do ensino de Matemática e “Esse posicionamento denota que temas discutidos internacionalmente já eram de conhecimento de brasileiros. Nessa esteira percebe-se que a circulação de ideias já era, à época, da ordem do internacional” (p. 117).

O artigo de Conceição e Silva (2016) ‘Os saberes geométricos e a Revista Pedagógica (1891)’ também se destaca por fazer menções à circulação e internacionalização. Os autores apontaram resultados sobre a investigação de saberes geométricos veiculados na Revista Pedagógica do Rio de Janeiro no final do século XIX. Analisaram a Revista e observaram a articulação dos saberes geométricos da escola primária portuguesa, com a escola primária do Rio de Janeiro, ou seja, um estudo que permitiu inferências a uma internacionalização. Além disso, é citado o professor Luiz Augusto dos Reis, que participou de uma missão no exterior, “a viagem de estudo ao estrangeiro, tratava-se de um elemento central para compreender a internacionalização do discurso pedagógico do século XIX” (p. 439).

Outro artigo a trazer termos associados à circulação e internacionalização é o de autoria de Santos (2018) ‘A disciplina álgebra linear no Brasil antes de 1960: entre textos e memórias’. Santos detectou indícios que pudessem caracterizar a configuração da disciplina Álgebra Linear no período anterior a 1960. Para isso utilizou como fonte de pesquisa livros didáticos e memórias de personagens. Dentre as considerações está que a Álgebra Linear surgiu no Brasil em um contexto de circulação internacional de ideias, fundamentado em Bourdieu (2002).

Aproximando-se do fim das análises das comunicações selecionadas pelos critérios de inclusão deste estado de conhecimento e submetidas aos ENAPHEM cita-se ‘Saberes para ensinar o sistema decimal na obra Psicoaritmética (1934)’, de Rezende (2018). Apoiado na obra, Rezende abordou os saberes para ensinar o sistema decimal, que teriam relação com o uso de materiais concretos. Montessori, autora deste livro, evidenciou a importância de incluir a psicologia na formação do professor que ensina matemática. E é justamente esta obra que Rezende cita como uma obra de circulação internacional.

Por fim, uma comunicação apresentou a expressão ‘circulavam internacionalmente’: ‘O ensino de geometria nos materiais de formação de professores dos primeiros anos (1965 - 1974), em Portugal’ de Almeida e Candeias (2020). Com o objetivo de estudar a disciplina de Matemática, mais especificamente em indicações didáticas de 1965 a 1974 para o ensino de Geometria nos primeiros anos escolares, os autores citam que o recorte temporal corresponde a uma época em que circulavam internacionalmente ideias de renovação do ensino de matemática, como o Movimento da Matemática Moderna. Após analisarem um manual para formação inicial de professores, os autores concluem que as indicações didáticas para os monitores da Telescola estavam alinhadas com o Movimento vigente da Matemática Moderna.

Finalizadas as análises das comunicações que abordaram as ideias de circulação, internacionalização e transnacionalidade nos anais das cinco edições do ENAPHEM, conclui-se que o uso desses termos é feito de forma naturalizada, ou seja, não há fundamentações que justifiquem uma mobilização própria, e isso pode ser justificado pela apropriação de seus significados pelos pesquisadores em História da educação matemática. Porém há exceções, como no caso do texto no qual circulação se relaciona ao referencial Fleckiano. Outras considerações dizem respeito à recorrência do termo circulação internacional e ao fato do termo transnacionalidade ser pouco mencionado.

O que dizem os ANAIS dos CIHEM¹⁰

Assim como no ENAPHEM, na tabela abaixo são apresentados os quantitativos de trabalhos submetidos em cada edição do Congresso Ibero-Americano de História da Educação Matemática com as respectivas reincidências dos termos em estudo. Novamente, é nítido que circulação, dentre os termos elencados, tem predominância frente aos demais.

¹⁰Os anais do CIHEM encontram-se disponíveis no Repositório de Conteúdo Digital da UFSC Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/135320>>. Acesso em 26 jul.2021.

Tabela 2: Quantitativos de retornos nos anais das cinco edições do CIHEM

| | Circulação | Internacionalização | Transnacionalidade |
|-----------|------------|---------------------|--------------------|
| I CIHEM | 9 | 3 | 1 |
| II CIHEM | 2 | 0 | 0 |
| III CIHEM | 24 | 1 | 0 |
| IV CIHEM | 13 | 0 | 1 |
| V CIHEM | 10 | 0 | 1 |

Fonte: Os autores com base nos anais dos ENAPHEM

Das comunicações que apresentavam o termo *circulação* a maioria utilizava-o em sua forma coloquial, sem discorrer sobre aspectos teóricos e metodológicos de um processo de circulação de ideias. Para além destes, destacam-se alguns textos que problematizaram este termo, a saber:

Uma conferência, intitulada ‘O campo da Educação Matemática, uma visão histórica da construção das suas problemáticas’ de Matos (2013), estudou a influência das organizações internacionais enquanto condicionadoras das políticas educativas, os contextos políticos, econômicos, sociais e culturais, e a importância de atores individuais que promovem a circulação de ideias e um ambiente de partilha e entusiasmo.

O texto ‘Carta de José Sachs ao matemático Félix Klein em 1910’, escrito por Silva e Rios (2015), apresentou uma análise da carta que José Sachs, professor de matemática do curso ginásial do Colégio Gonzaga, de Pelotas-RS, endereçou a Felix Klein, em 1910, fazendo indagações a respeito do livro ‘Matemática elementar desde um ponto de vista superior’, que Klein publicou, na Alemanha, em 1908. Neste texto abordou-se a localização estratégica de Pelotas, por ser uma cidade portuária, que favorecia um processo de circulação cultural de forma a ser considerada uma espécie de “polo” de circulação e experimentação de práticas educacionais modernizadoras. Os autores ainda destacam que a troca de cartas entre Sachs e Klein revelou o potencial dos professores em atuarem como agentes de circulação de ideias.

A comunicação de Maciel (2015), ‘Congresso Nacional de professores primários: Potencialidades para o estudo das finalidades no ensino de matemática’, abordou a questão dos periódicos pedagógicos a partir de Chartier (1991), que discorre que esses são objetos culturais que guardam marcas de sua produção, circulação e uso, cabendo ao historiador considerar as condições de produção, circulação e apropriação dos periódicos (Chartier, 1991).

A comunicação de Costa (2017), ‘O manual “Matemática na Escola Primária” como fonte para a História da Educação Matemática do ensino primário’, abordou como referencial, a perspectiva da história cultural de Chartier (1991), ao tratar da circulação das ideias pedagógicas sobre o ensino da matemática a partir do material didático distribuído aos professores, identificando mudanças e permanências sobre o ensino da matemática segundo orientações oficiais do MEC. Em suas conclusões observou que o manual se configurou num veículo de disseminação, circulação e apropriação do ideário pedagógico para o ensino da matemática na educação primária brasileira na década de 1960 e que pesquisas nesta perspectiva possibilitam a compreensão do ideário pedagógico de um dado momento e também a circulação desse ideário.

Já ‘Uma análise do manual “Matemática na Escola Primária’, escrito por Jesus e Lando (2019), apresentou os livros como impressos em conformidade com o que expressa Chartier (1990), ao defini-los como objetos que oportunizam a circulação de ideias, valores e comportamentos, propiciando uma produção histórica consonante com a sua definição de História Cultural. Assim, concordaram com Valente quando afirma que os manuais pedagógicos são documentos de um tempo, de seu tempo de circulação e apropriação, portadores de indícios de apropriações de diferentes concepções pedagógicas.

‘A álgebra no ensino primário em propostas estadunidenses’, de Rodriguês (2019), que fundamentado nos aspectos teórico-metodológicos da História Cultural e na circulação de ideias, analisou as publicações do relatório da comissão, assim como as discussões feitas na Associação Nacional de Educação. Para tanto, abordou o fato da Comissão dos quinze ter sua primeira publicação na revista *Educational Review* em 1895, e problematizou, a partir de referenciais teórico-metodológicos da História Cultural, questões de circulação de seus ideais. Para isso, utilizou-se dos estudos de Oliveira (2018) e de Burke (2015).

Além destes, ‘Metodologias e Materiais Estruturados para Ensinar Matemática Moderna: um estudo histórico comparativo’ de Arruda, Flores e Matos (2011) teve como objetivo discutir a circulação de metodologias e as dinâmicas produzidas com o uso de materiais estruturados para ensinar matemática moderna, destacadamente os Blocos Lógicos de Dienes. Em suas conclusões abordaram dinâmicas produzidas para a circulação de metodologias e de materiais estruturados para ensinar matemática moderna em duas escolas: CA-UFSC e a AJEJD. Ambas eram interligadas por meio da propagação e da circulação de referências internacionais comuns ao MMM.

Ademais dos apresentados acima, vale destacar outros textos que além de utilizarem o termo circulação, se debruçam na temática da *transnacionalidade* e da *internacionalização*:

‘Contribuições da história da educação matemática para a formação de professores’, de Pinto (2011), destacou que recentes projetos de cooperação internacional têm possibilitado aberturas de fronteiras, destacado espaços dinâmicos de circulação de ideias marcados por diferenças e convergências entre a educação local e transnacional e que tem possibilitado compreender a história como a leitura do tempo.

‘As origens da educação matemática’ de Mattos e Batarce (2011) e ‘Matemática ginásial de Euclides Roxo’ de Salvador (2011) são dois outros textos que trabalharam com as origens da educação matemática e a internacionalização da matemática escolar, respectivamente, sem apresentar uma discussão teórica acerca do uso do termo.

O texto ‘Rui Barbosa “Francês”: o uso de referências em língua francesa para o ensino do desenho no Brasil (décadas finais do século XIX)’, de Guimarães (2015), apresentou que o processo de internacionalização dos saberes escolares considerados modernos é exemplo da existência de uma rede de reformas que intencionavam dar à escola um formato mais institucional e pedagógico com base numa política educativa de caráter marcante, e que, o fenômeno de interesse por outro país, particularmente, pelos sistemas escolares estrangeiros representa um elemento crucial e central na compreensão do processo de internacionalização do discurso pedagógico do século XIX. Deste modo concluiu que havia um discurso mais amplo de circulação de ideias e trocas intelectuais garantidas pelas exposições universais e relatórios científicos de diferentes países. E que diferentes meios de comunicação garantiram a circulação de ideias e de novos saberes.

Destaca-se, também, a comunicação de Rabelo (2015) ‘Apropriações de John Dewey na formação matemática do professor, 1900-1930’, que analisou manuais sobre ensino de matemática entre as décadas de 1900 e 1930, observando conexões entre Brasil, Estados Unidos e Inglaterra com base nos vestígios da circulação dos manuais. Deste modo, ao analisar trabalhos de Dewey e Thorndike em uma abordagem comparativa, percebeu diferentes formas de apropriação de modelos pedagógicos, bem como, em diferentes relações estabelecidas na perspectiva de uma história conectada e acesso a documentos e pesquisas que trazem vestígios dessa circulação em outros países. Além disso, a presença de Dewey verificada nos acervos consultados se deu não apenas de forma direta, por meio de seus livros, mas também por meio das apropriações feitas por outros autores, em um processo indireto de circulação, como no caso dos manuais analisados.

‘As fases da resolução de problemas lidas internacionalmente via documentos dos ICME’s’ foi um dos trabalhos apresentados no CIHEM escrito por Morais e Onuchic (2015). As autoras destacaram que por circulação entende-se, sobretudo, reconhecimento internacional, com especial atenção para pesquisas publicadas no idioma inglês, que ganharam força a partir do ICME-II, de modo que as pesquisas necessitam de um espaço de circulação que demonstre interesse em fazê-las acontecer. Assim, argumentaram que o ICME se configura como um espaço político de divulgação e de circulação de ideias da Educação Matemática.

A comunicação ‘A circulação de ideias inovadoras no ensino da matemática - o caso das Escolas Normais Superiores portuguesas (1915-1930)’, escrito por Santiago e Matos (2017), acompanhou a circulação de ideias que formatam a construção inicial do conhecimento profissional docente nascido da atividade das Escolas Normais Superiores portuguesas. Para tanto, utilizou das referências, os mitos e as profecias de Chartier (1991). Além de três tópicos principais que então circulavam internacional e nacionalmente: a visão sobre as finalidades da escola e o modo de conduzir o ato educativo sob o termo abrangente de Escola Nova; o conjunto de propostas visando o melhoramento do ensino da matemática surgidos após a fundação da *Commission Internationale de l’Enseignement Mathématique* em 1908 e que vai dinamizar a cooperação internacional; os questionamentos sobre a utilidade social da matemática escolar que atravessaram diversos países. Assim, a circulação das ideias revelaria as modificações e adaptações que elas sofrem ao atravessar os espaços. Sobre o termo internacionalização, o mesmo aparece como uma das palavras-chave.

Por fim, o trabalho de Rocha (2019), ‘Alda Lodi y la circulación de los saberes matemáticos’, analisou o movimento de trocas intelectuais que favoreceu a circulação de novos saberes ligados à educação matemática. Para tanto, ressaltou que as viagens de Alda Lodi e suas colegas sinalizam uma convergência de interesses e que as ideias compartilhadas por Lodi com suas alunas, faziam parte do movimento de internacionalização e modernização do ensino da matemática, de modo que sua experiência mostrava parte dessa dinâmica de circulação. Nesse sentido, a experiência de Lodi foi elemento do processo de internacionalização do debate educacional ao mesmo tempo em que revelou como os atores envolvidos se apropriaram dos conhecimentos que ali adquiriram, e como esses foram sistematizados e objetivados em termos de saberes da formação docente em suas atuações posteriores.

De modo geral, os textos analisados dos anais dos CIHEM, assim como os do ENAPHEM, trataram circulação, internacionalização e transnacionalidade de forma naturalizada. Isto pode estar relacionado ao fato de os autores terem se apropriado dos termos utilizados e já ser comum seu uso pelos mesmos. Além disso, vale destacar que a maioria dos resultados encontrados foi relacionado ao tema de circulação, enquanto que sobre internacionalização e transnacionalidade pouco se discutiu nestes eventos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propor um estado do conhecimento de comunicações apresentadas em dois eventos de História da educação matemática, teve-se a intenção de mapear as pesquisas publicadas, de modo a compreender como estão sendo abordados termos como circulação, internacionalização e transnacionalidade nestes eventos.

Sobre os três termos destacam-se as seguintes conclusões: referente a *circulação* muitos retornos de textos nos dois eventos (ENAPHEM E CIHEM) foram obtidos, fundamentalmente mobilizados na linguagem coloquial, sem fundamentações. Nos poucos textos que problematizaram metodologicamente o termo, destacam-se aproximações com teóricos como Chartier (1990), quando os autores remetem a fundamentação teórico-metodológica da História Cultural, dos termos circulação e apropriação; Burke que também faz relação com a História cultural e a circulação de ideias; Fleck acerca da circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias.

Já sobre *internacionalização*, os textos majoritariamente se relacionavam a um movimento que envolvia diferentes países ou pessoas e suas relações com a circulação de ideias. Quanto à *transnacionalidade* pouco, ou quase nada, se discutiu. Os exemplos encontrados pouco refletiram condições de melhor compreensão do uso deste termo.

Sobre os eventos ENAPHEM e CIHEM, se observou que os dois envolvem temáticas similares e em ambos os casos, os três termos associados ao estado do conhecimento (*circulação, internacionalização e transnacionalidade*) tratados nesta comunicação, majoritariamente são termos naturalizados, visto que não são fundamentados, teórico e metodologicamente nos seus respectivos usos. Infere-se que isso ocorra pela apropriação dos termos pelos pesquisadores da História da educação matemática. Esse cenário se configura como uma importante lacuna a ser vencida pelas futuras pesquisas no campo da Hem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- I Congreso Ibero-Americano de história de La Educación de La Matemática (2011). *Anais do I Congreso...* Covilhã, Espanha: Universidade da Beira Rio. ISBN: 978-989-97487-1-2
- II Congreso Ibero-Americano de história de La Educación de La Matemática (2013). *Anais do II Congreso...* Cancún, México: Departamento de Matemática Educativa – Cinvestav ISBN: 978-989-97487-1-2.
- III Congreso Ibero-Americano de história de La Educación de La Matemática (2015). *Anais do III Congreso...* Belém, Brasil: SBHMat. ISBN: 978-85-89097-68-0.
- IV Congreso Ibero-Americano de história de La Educación de La Matemática (2017). *Anais do IV Congreso...* Múrcia, Espanha: Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME). ISBN: 978-84-946150-4-7.
- V Congreso Ibero-Americano de história de La Educación de La Matemática (2017). *Anais do V Congreso...* Bogotá, Colômbia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ISBN: 978-85-89097-68-0.
- I Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (2012). *Anais do I Encontro...* Vitória da Conquista, Bahia: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. ISBN: 2316-5987
- II Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (2014). *Anais do II Encontro...* Bauru, São Paulo: Faculdade de Ciências ISBN: ISBN: 978-85-99703-78-6
- III Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (2014). *Anais do III Encontro...* São Mateus, Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo. ISBN:978-85-89097-71-0
- IV Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (2016). *Anais do IV Encontro...* Campo Grande, Mato Grosso do Sul: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- V Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (2020). *Anais do Encontro...* Online - Natal, Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA.
- Bourdieu, P. (2002). As condições sociais da circulação internacional das ideias. *Enfoques*, 1(1), iv-xv.
- Burke, P. (2015). *O que é história do conhecimento?* São Paulo: Editora UNESP, 2015.
- Chartier, R. (1990). A história cultural entre práticas e representações. Rio de Janeiro: Berthand do Brasil.

- Chartier, R. (1991). O Mundo Como Representação. Tradução de Andréa Daher e Zenir Campos Reis. *Revista das Revistas, Estudos Avançados*, 11 (5).
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, Campinas, ano XXIII, n. 79, p. 257-272.
- Marques, J. A. O. (2013). O manual pedagógico de Margarita Comas para o ensino de matemática no curso primário brasileiro em tempos de Escola Nova. *RPEM*, Campo Mourão, PR, v.2, n.3, jul-dez.
- Oliveira M. A. (2018) *Vólume 1: circulação*. São Paulo: Livraria da Física.
- Rabelo, R. S. O Ensino de Matemática em um Número Especial da Revista The New Era, 1934. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 33, n. 65, p. 1109-1132, dez. 2019.
- Romanowski, J. P. & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez.
- Vera, E, R. & Fuchs, E. (2019). *The Transnacional in the History of Education: concepts and perspectives*. Switzerland: Palgrave Macmillan.
- Valente, W. R. (2017). A Matemática no Curso Primário: quando o nacional é internacional, França e Brasil (1880 -1960). *Bolema*, V. 31, 365-379.



ISBN: 978-980-7839-02-0



INOVAÇÃO CURRICULAR EM LIVROS DE TEXTO DE MATEMÁTICA

INNOVACIÓN CURRICULAR EN LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS

Mária Cristina Almeida¹

Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

José Manuel Matos²

Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Alexandra Rodrigues³

Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

RESUMO

A aplicação das ideias da matemática moderna nas escolas portuguesas decorreu entre os anos 1960 e o final dos anos 1980. Este texto pretende contribuir para a compreensão dos diversos modos como essa aplicação de desenvolveu em livros de texto. Para isso efetuaremos uma comparação entre três coleções de livros de texto dedicados ao curso unificado dos 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade iniciado a partir de 1976. Compararemos estas inovações curriculares a partir da forma como os autores apresentam o seu trabalho. Estudaremos, em particular, a introdução de um tema do programa procurando as diferenças e semelhanças entre as obras analisadas.

Palavras-chave: História da educação matemática. Matemática Moderna. Estudos curriculares. Livros de texto. Ensino secundário.

RESUMEN

La aplicación de las ideas de las matemáticas modernas en las escuelas portuguesas tuvo lugar entre los años 60 y finales de los 80. Este texto tiene como objetivo contribuir a la comprensión de las diferentes formas en que esta aplicación se desarrolló en libros de texto. Para eso efectuaremos una comparación entre tres colecciones de libros de texto dedicados al curso unificado dos 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade iniciado a partir de 1976. Compararemos estas innovaciones curriculares a partir da forma como os autores apresentam o tu trabalho. Estudiaremos, em particular, la introducción de un tema del programa buscando las diferencias y similitudes entre las obras analizadas.

Palabras clave: Historia de la educación matemática. Matemáticas Modernas. Estudios curriculares. Libros de texto. Enseñanza secundaria.

¹ Doutora, Universidade Nova de Lisboa (UNL). Investigadora no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. Endereço para correspondência: Rua Duarte Pacheco Pereira, 27-B, 2830-192 Barreiro, Portugal. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1532-832X>. E-mail: malmeida@fctsh.unl.pt

² Doutor, The University of Georgia (UGA). Professor aposentado da Universidade Nova de Lisboa (UNL), Lisboa, Portugal e investigador no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. Endereço para correspondência: Rua Costa Goodolfim, 2, 1.º dto, 1000-104 Lisboa Portugal. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2809-6561>. E-mail: jmm@fct.unl.pt

³ Doutora, Universidade da Beira Interior (UBI). Investigadora no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, Portugal. Rua Formosa, Lote 42 (n.º 21), 2.º Esq. 6300-837 Guarda, Portugal. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9022-4849>. E-mail: alexsofiarod@gmail.com

INTRODUÇÃO

O sistema escolar português (1948-1968) compreendia o ensino primário (6-9 anos), que era obrigatório, e o ensino secundário, que englobava dois ramos: o ensino liceal e o ensino técnico. O ensino liceal dividia-se em três ciclos: 1.º ciclo (10-11 anos), 2.º ciclo (12-14 anos), 3.º ciclo (15-16 anos), e o ensino técnico compreendia um ciclo preparatório (10-11 anos), seguido de cursos de aprendizagem e aperfeiçoamento profissional (com a duração máxima de 4 anos). Em 1968 esta estrutura vai ser alterada com a criação do Ciclo Preparatório do Ensino Liceal (CPES) que vai substituir o 1.º ciclo dos liceus e o Ciclo Preparatório das escolas técnicas. Esta alteração estrutural vai provocar a gradual alteração dos planos curriculares dos liceus e das técnicas a partir do ano letivo de 1970/71. Em 1970, no ensino liceal, entra em funcionamento o Curso Geral, com a duração de três anos, a que se seguiriam dois anos do Curso Complementar.

Em 1973, é publicada a primeira Lei de Bases do Sistema Educativo que prevê a fusão do ensino liceal e técnico. A revolução democrática de 25 de Abril de 1974, com as consequentes implicações políticas, não permitiu a implementação desta Lei. Mas, a transformação dos liceus e escolas técnicas em escolas secundárias veio a concretizar-se a partir de 1976 com o ensino secundário unificado, cuja implementação irá durar até 1981. O ensino secundário unificado era constituído pelo curso geral - compreendendo o 7.º, 8.º e 9.º anos - e pelo curso complementar - compreendendo o 10.º e 11.º anos. O funcionamento do sistema de ensino só viria a estabilizar com a aprovação da Lei de Bases do Sistema Educativo em 1986.

Para compreender a história do ensino da Matemática partindo da perspectiva da história das disciplinas escolares e da cultura escolar (Chervel, 1990; Julia, 2001) devemos entender a escola não como um simples agente de transmissão de saberes elaborados fora dela, mas como uma instituição que os adapta, os transforma, criando um saber e uma cultura próprias. Chervel (1990) diz-nos que uma disciplina escolar é uma combinação de vários constituintes, “um ensino de exposição, os exercícios, as práticas de incitação e de motivação” (Chervel, 1990, p. 207). Este autor aponta os momentos de reforma como momentos privilegiados para estudar a história das disciplinas escolares. Neste contexto, a reforma da Matemática Moderna é um momento rico para o estudo da história do ensino da disciplina.

A aplicação das ideias da matemática moderna nas escolas portuguesas decorreu entre os anos 1960 e o final dos anos 1980. Uma primeira experiência nos anos finais do

ensino secundário, iniciada em 1963, lançou as bases para as formas pelas quais a reforma foi desenvolvida posteriormente. Com a criação do CPES, a mudança curricular vai introduzir a nova matemática, pelo que ao nível do conteúdo há uma reformulação inovadora dos programas. A linguagem de conjuntos assume agora um papel preponderante na abordagem da maioria dos conceitos de aritmética e álgebra. A geometria é simplificada, sendo a sua abordagem mais superficial. O tema central do CPES é o estudo dos números racionais (Almeida e Candeias, 2014; Sousa, 2013).

Em 1970 chegam aos liceus os primeiros alunos que concluíam o CPES, que tinham já sido expostos a dois anos de matemática moderna. Inicia-se assim o processo de ajuste curricular dos restantes anos do ensino liceal, criando-se o Curso Geral (3 anos) e o Curso Complementar (2 anos). Em 1973 é aprovado o programa para o Curso Complementar dos liceus. Processo semelhante vai decorrer nas escolas técnicas. Todos estes novos programas se inseriam na linha de renovação do ensino da matemática, a matemática moderna (Almeida, 2007). A nível curricular, o ensino unificado praticamente adotou, com pequenas alterações, os programas de matemática em vigor nos liceus.

Estas mudanças ocorreram em ambientes escolares difíceis, uma vez que, dos anos 1950 até o final dos anos 1980, não houve estabilidade no sistema educacional. Por outro lado, do final da década de 1960 até o final da década de 1970, havia escassez de livros didáticos, essencialmente devido à volatilidade dos programas, estava-se num período de quase livro único. No Curso Geral dos liceus, foram postas em prática alterações curriculares de carácter experimental a partir de 1970 e encontram-se publicados livros, associados a estas experiências, desde 1971, que, de início, se configuravam como livros únicos.

Em 1976, com o advento do ensino secundário unificado, são publicados novos programas para a disciplina de Matemática. Para dar corpo a estes novos programas surgiram gradualmente no mercado três coleções de livros. Neste texto comparamos estas coleções, tentando compreender o modo como os novos tópicos foram sendo introduzidos. Abordaremos, em particular, a introdução do tema ‘Equações numéricas do 1.º grau em Q ’ que conta com abordagens diferentes nas obras analisadas.

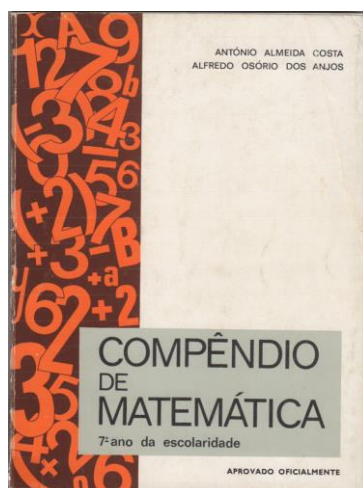
As três coleções estudadas compreendem livros para o 7.º, 8.º e 9.º anos. A mais antiga é o conjunto de livros intitulados *Compêndio de Matemática*. Trata-se de uma obra da autoria de António Almeida Costa e Alfredo Osório dos Anjos, com coautoria de António Augusto Lopes no manual do 9.º ano de escolaridade. Para cada um dos anos de escolaridade, a segunda coleção, intitulada *Eu e a Matemática*, da autoria de M. Engrácia

Domingos, M. Cerqueira Correia e Télió T. Fernandes, é constituída por *Livro de Consulta*, *Livro Guia – Fichas de trabalho* e um livro específico para os docentes, o *Livro Guia – Fichas de trabalho (Livro do Professor)* para cada ano de escolaridade. Finalmente, a coleção dos “Ms” (M7, M8 e M9), da qual são autores Paulo Abrantes e Raúl Fernando Carvalho, de 1980, engloba um livro e um livro de exercícios para cada um dos três anos de escolaridade.

1- OS COMPÊNDIOS DE MATEMÁTICA

Os *Compêndio de Matemática*, para os 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade, publicados a partir de 1976 (Costa e Anjos, 1976, 1977; Costa, Anjos e Lopes, 1978), configuram-se como os ‘sucessores’ dos livros únicos, com o mesmo nome, elaborados pelos mesmos autores a partir de 1971 (Figura 1).

Figura 1 – Capa para o 7.º ano unificado da coleção *Compêndio de Matemática*



Fonte: Costa e Anjos (1976).

São livros impressos a duas cores, preto e vermelho, e não apresentam referências bibliográficas ou indicação de outras fontes relacionadas com assuntos matemáticos. A leitura dos prefácios dos compêndios evidencia a provisoriedade do programa em vigor e a sua estrutura formal bastante aberta, sublinhando que a obra responde a uma interpretação pessoal dos autores perante a finalidade de prossecução dos objetivos propostos no mesmo. Sendo uma interpretação do programa, “em esforço de integração numa didática de sentido atual” (*Compêndio de Matemática*, 8.º ano de escolaridade), insiste-se que o despertar de um conceito, ou de uma relação, deve responder a uma necessidade próxima, tenta-se uma motivação permanente, através de um movimento de participação do aluno. Estas edições destinadas ao ensino unificado apresentam muito poucas alterações relativamente às que os mesmos autores tinham publicado a partir de

1971 para os liceus. Os programas, no entanto, tinham mudado um pouco e, em vez de elaborarem novas edições, os autores optaram por sinalizar os tópicos que, embora incluídos nos manuais, não eram de conhecimento obrigatório.

Da análise da coleção verificamos que a apresentação dos conteúdos, embora expositiva, tenta motivar o aluno para a reflexão e orientar na obtenção de conclusões, deixando, por exemplo, espaços em branco para o aluno completar. No conteúdo do texto informativo encontramos exemplos que evidenciam aplicações na realidade. Há vários exercícios de aplicação que entremeiam os textos e, usualmente, existe uma seleção de exercícios de aplicação e respetiva solução no final de cada secção dos capítulos. Não existe um livro de exercícios associado a esta obra.

Observando o Índice podemos verificar que o *Compêndio de Matemática* do 7.º ano de escolaridade, publicado em 1976, tem na capa a indicação de aprovado oficialmente, e tem 6 capítulos (I-Questões de linguagem, II-Números racionais relativos, III-Problemas e equações numéricas do 1.º grau em Q , IV-Relações binárias, V-Aplicações, VI-Igualdade de triângulos). As ‘Transformações Geométricas’ estão incluídas no capítulo V-Aplicações, e nos outros manuais estão num capítulo próprio.

2- A COLEÇÃO *EU E A MATEMÁTICA*

A obra *Eu e a Matemática* é constituída por dois livros distintos, mas relacionados intimamente um com o outro (Domingos, Correia e Fernandes; 1976a, 1976b, 1977, 1978). Um volume é o *Livro de Consulta* onde se encontra a matéria que constitui o programa de cada Ano do Curso Secundário Unificado, o outro volume é o *Livro Guia*, constituído por Fichas de Trabalho, que os alunos teriam de preencher. São livros escritos a uma só cor, o preto, e no que diz respeito a referências bibliográficas ou indicação de outras fontes relacionadas com assuntos matemáticos, nada encontramos nos livros analisados.

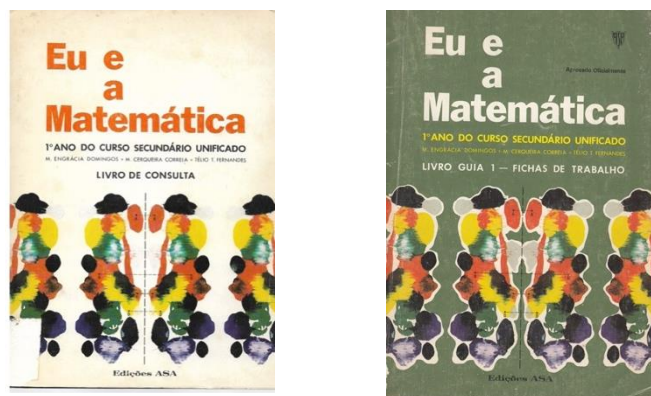
A leitura de recomendações dos autores dirigidas ao aluno e de uma nota prévia dirigida aos colegas docentes, incluídas nos livros, evidencia que era fundamental que o aluno seguisse as indicações para que estudasse um determinado Tema no *Livro de Consulta*, a fim de poder responder com consciência às perguntas que lhe são feitas nas Fichas de Trabalho. Assim, aprenderia por si mesmo ao mesmo tempo que, com o seu esforço, iria construindo o seu *Livro Guia*. Salienta-se que o aluno, se tivesse dúvidas, deveria resolvê-las, com a ajuda do seu professor, que lhe indicaria o melhor caminho a seguir. Do mesmo modo, com a ajuda do seu professor, deveria ter o cuidado de corrigir

sempre as Fichas de Trabalho. Assim, verificaria se escrevera alguma resposta incorreta ou incompleta. Estas Fichas de Trabalho permitiriam ao aluno ir aplicando e controlando os seus conhecimentos.

Os princípios pedagógicos presentes neste trabalho são os do ensino personalizado, que se baseia na adaptação do ensino às diferenças individuais. O ensino personalizado tem a vantagem de, atendendo às diferenças individuais permitir, contudo, que a educação se faça em classe, com nítida vantagem sobre o ensino individual clássico que não permite a socialização necessária. Como vantagens do sistema realçam-se as seguintes: o aluno tem um papel importante na aprendizagem, pois estuda por si e tenta resolver as suas próprias dificuldades com a ajuda discreta do professor; cada aluno pode avançar mais rápida ou mais lentamente, de acordo com o seu ritmo pessoal, impondo-se apenas que cumpra uma tarefa mínima quinzenal ou mensal; é possível um trabalho profícuo feito em casa, da maior importância para os alunos mais lentos ou que faltem às aulas; é possível o trabalho de grupo realizado em classe. Sugerem-se algumas aplicações práticas do método que, necessariamente, o professor teria que adaptar a cada situação concreta: 1 – O aluno segue as instruções do *Livro Guia*, estudando o Tema aconselhado no *Livro de Consulta*. Preenche depois a Ficha de Trabalho, a qual deve ser sempre corrigida individual ou coletivamente; 2 – O professor apresenta a lição, dialogando com os alunos. Logo em seguida, estes individualmente ou em pequenos grupos, estudam o Tema de Consulta e preenchem a Ficha de Trabalho. Recomenda-se que, no fim de uma série de Temas, a fixar pelo professor, sejam feitas sessões de pôr em comum, em que todos os alunos, à volta do professor, discutirão abertamente os Temas estudados e esclarecerão as suas dúvidas.

O *Livro de consulta do 1.º ano do curso secundário unificado*, publicado em 1976, tem na capa a indicação de aprovado oficialmente, e, como podemos ver no seu índice, está dividido em sete Capítulos (I-Questões de linguagem, II-Números relativos, III-Equações numéricas do 1.º grau em Q, IV-Relações binárias, V-Aplicações, VI-Transformações geométricas, VII-Igualdade de triângulos). Cada capítulo está dividido em Temas, sendo cada tema uma parte da matéria, correspondente a uma ou mais aulas. Este livro contém uma ‘Tabela de Símbolos’, na página anterior ao início do Capítulo 1. Segundo o modelo pedagógico dos autores, depois de estudar cada tema o aluno poderia comprovar se aprendera o seu conteúdo, preenchendo no *Livro Guia* a Ficha ou Fichas de Trabalho correspondentes a esse Tema. Portanto, além do *Livro de Consulta*, o aluno deveria utilizar o *Livro Guia* (Figura 2).

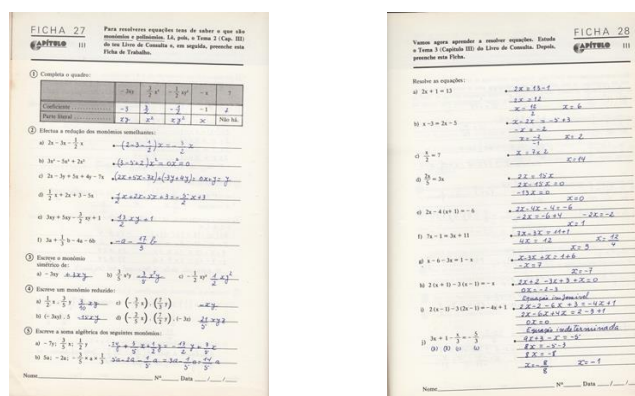
Figura 2- Capas para o 7.º ano unificado da coleção *Eu e a Matemática: Livro de Consulta 1 e Livro Guia 1 – Fichas de trabalho*



Fonte: Domingos, Correia e Fernandes (1976a, 1976b).

O *Livro Guia* é constituído por Fichas de Trabalho, as quais correspondem a toda a matéria apresentada no Livro de Consulta. No cimo de cada Ficha de Trabalho são dadas indicações sobre o que fazer antes de iniciar o preenchimento da mesma. No fim de cada Capítulo, há uma Ficha de revisão com problemas que diziam respeito aos assuntos já estudados e cuja proposta de resolução se encontrava no fim do livro (Figura 3). No início da Ficha de revisão o aluno é aconselhado a comparar as suas respostas com as que eram disponibilizadas e, se estivessem corretas, poderia passar ao estudo do capítulo seguinte, se acontecesse o contrário, deveria voltar a estudar os assuntos que ainda não soubesse bem.

Figura 3- Fichas 27 e 28, *Livro Guia – Fichas de trabalho (Livro do Professor)*, do *Eu e a Matemática*, 7.º ano de escolaridade



Fonte: Domingos, Correia e Fernandes (1980) (a azul está impressa a resposta adequada).

No *Livro Guia – Fichas de trabalho (Livro do Professor)* é apresentada a resolução de cada um dos exercícios constantes no *Livro Guia – Fichas de trabalho*, ou seja, as fichas estão preenchidas. A existência de livro do professor é um aspeto inovador desta obra, e traduz um apoio dado aos professores que outras obras, do mesmo período, para o mesmo nível de ensino, não possuem.

3- A COLEÇÃO DOS “MS”

Em 1980, foi publicada a 1.^a edição do *M7* (Abrantes e Carvalho, 1980a), novo manual então lançado para o 7.^o ano de escolaridade. Iniciando um projeto de trabalho que compreenderia o lançamento de mais dois livros: *M8* e *M9* (Abrantes e Carvalho; 1981a, 1982a), bem como de *Livros de exercícios* (Abrantes e Carvalho; 1980b, 1981b, 1982b) para cada um dos três anos do curso unificado. São livros impressos com duas cores, preto e vermelho, e não apresentam referências bibliográficas ou indicação de outras fontes relacionadas com assuntos matemáticos (Figura 4).

Os autores, na introdução do primeiro livro do projeto, esclarecem que, para quem se coloca na perspectiva da inovação pedagógica e da qualidade do ensino da Matemática nas escolas secundárias, este é o início de uma experiência ainda limitada, condicionada pelos programas, pelas condições de trabalho, entre outros. Referem ainda que se tentou adequar os livros à realidade das 4 horas semanais, com alunos de 12, 13 ou 14 anos e com uma determinada preparação prévia. E, sublinham que os livros de exercícios visavam auxiliar o aluno no estudo da Matemática.

Figura 4- Capas do *M7* e do correspondente *M7* — *Exercícios de Matemática*



Fonte: Abrantes e Carvalho (1980a, 1980b).

Referindo que a publicação do livro *M7* teve a preocupação de não esquecer que se trata de um livro de estudo para os alunos do 7.^o ano de escolaridade, a quem se dirige em primeiro lugar, os autores mencionam alguns aspetos que refletem essa preocupação, que incluem a linguagem que se procura utilizar, os exemplos escolhidos, a forma de abordagem inicial dos conceitos; e, a forma de participação ativa no estudo que se propõe ao aluno, tais como as "atividades", as notas, o enunciar dos objetivos mínimos da aprendizagem.

O livro está organizado de acordo com o programa, compreendendo 7 capítulos (I-Questões de linguagem, II-Números racionais relativos, III-Equações numéricas do 1.^o grau em \mathbb{Q} , IV-Relações binárias, V-Aplicações, VI-Transformações geométricas, VII-Igualdade de triângulos), e de forma a facilitar a participação ativa dos alunos no estudo

dos diversos temas. A margem esquerda de cada página é reservada para atividades que se propõe que o aluno realize. São perguntas ou exercícios que ajudam a compreender os assuntos expostos e que permitem uma aplicação imediata do estudo acabado de fazer.

Estas atividades estão numeradas dentro de cada capítulo e, por vezes, são acompanhadas de breves notas ou esclarecimentos sobre os assuntos. Cada atividade deve ser feita no momento em que, no texto principal, o símbolo ACT chama a atenção para ela, indicando o seu número (por exemplo, ACT 1). Devem considerar-se obrigatórias quando se estuda os assuntos pela primeira vez. No caso se tratar de recordar um conceito ou rever determinado assunto, a sua leitura pode dispensar-se ficando assim o texto principal bastante menos sobrecarregado. As atividades podem constituir por exemplo matéria para casa ou para trabalho individual ou em grupo nas aulas.

Em alguns casos, a margem é utilizada para notas esclarecimentos ou exemplos que completam o texto. Assim, na altura em que o texto principal indica NOTA, ATENÇÃO, RECORDA, etc., devem ser lidos os apontamentos que na margem, que têm o título correspondente (e que não estão numerados)

Para além das ‘atividades’, o livro apresenta ainda blocos de exercícios (no índice pode ver-se o momento em que aparecem) que começam sempre pelo enunciado dos objetivos daquilo que o aluno deve ser capaz de fazer como resultado da sua aprendizagem. São os objetivos mínimos que o programa, apresenta ou que, na interpretação dos autores, resultam do uso dos conhecimentos nele previstos. Com um asterisco estão indicados os exercícios de maior grau de dificuldade ou que se referem a assuntos de natureza facultativa.

No que respeita aos livros de exercícios do projeto *M*, estes instrumentos de trabalho são fundamentalmente constituídos por exercícios e problemas diversos sobre a matéria do respetivo ano. Para facilitar a sua utilização, está dividido em capítulos e estes em temas de acordo com o programa em vigor. Na coluna à esquerda dos enunciados dos exercícios figuram, resumidamente, os principais termos, definições, regras, propriedades, etc., que o aluno deve conhecer para poder resolver os exercícios, destinando-se a recordar e salientar as questões mais importantes. No fim de cada subcapítulo, é proposto um autoteste para ser resolvido pelo aluno, isto é, um teste de autoavaliação, através do qual o mesmo pode controlar os resultados da sua aprendizagem. Cada autoteste, que é composto por questões de escolha múltipla, tem a chave no capítulo final do livro, destinado às soluções. Pelo que, o aluno poderia compará-la com a sua própria resolução, tendo assim uma indicação sobre se teria

atingido os principais objetivos, e poderia passar ao estudo do capítulo seguinte ou se, pelo contrário, deveria voltar a estudar algum ou alguns assuntos. Com efeito, embora os objetivos apontados em cada autoteste não devessem pretender ser uma lista completa de tudo o que o aluno deveria ser capaz de fazer como resultado da sua aprendizagem, seriam uma ajuda na orientação do estudo, indicando o mínimo que ele deveria estar apto a fazer em relação à matéria do respetivo capítulo.

No fim de cada capítulo dos livros de exercícios aparece ainda um conjunto de problemas do tipo passatempos, sob o título «ESTA AGORA!!!». Estes são aplicações da Matemática a diversas situações e embora saindo do esquema do programa poderiam ser úteis para ajudar o aluno a encarar situações diferentes, raciocinar sobre elas, procurar soluções, discuti-las com os colegas e com o professor.

Da análise efetuada, às coleções de livros de Matemática para o ensino, publicados para o curso geral unificado, as *Eu e a Matemática* e *M* constituem-se como projetos inovadores, pois são organizados de forma a facilitar e promover a participação ativa dos alunos no estudo dos diversos temas que constituem programa. Na coleção *Compêndio de Matemática* a organização não promove de forma tão evidente a participação do aluno.

Para ilustrar a organização dos livros, optámos por analisar o capítulo III dos livros do 1.º ano do curso secundário unificado, que trata do estudo de equações numéricas do 1.º grau em \mathbb{Q} , por terem abordagens diversas.

4- EQUAÇÕES NUMÉRICAS DO 1.º GRAU EM \mathbb{Q} : UMA COMPARAÇÃO

No *Compêndio de Matemática* para o 7.º ano (Costa e Anjos, 1976), o capítulo sobre a resolução de equações numéricas inicia-se pela introdução das noções de equação, de membro de uma equação, de incógnita e de solução de uma equação. A resolução de equações é introduzida recorrendo a operações inversas, mas isso é referido no texto, indicando-se as operações. A abordagem seguida assenta num conjunto de procedimentos que podem ser efetuados de modo a encontrar o valor da incógnita que dá sentido à igualdade. Não é mencionada a equivalência de equações. São apresentados o caso de impossibilidade e o caso de indeterminação.

Nesta obra, há uma ligação à linguagem dos conjuntos, pois é dado em compreensão o conjunto das soluções, em \mathbb{Q} , de uma dada equação e pedido para escrever esse conjunto em extensão (Figura 5). Fazendo-se referência ao conjunto vazio, no caso de impossibilidade, e, ao conjunto \mathbb{Q} , no caso de indeterminação.

Figura 5- A linguagem dos conjuntos no *Compêndio de Matemática para o 7.º ano*

1. 11 **Determinar em extensão**

$$\{ x \in \mathbb{Q} : 3x + (x - 2) \times 4 + 2 = x - 42 \}$$

Fonte: Costa e Anjos (1976, p. 88)

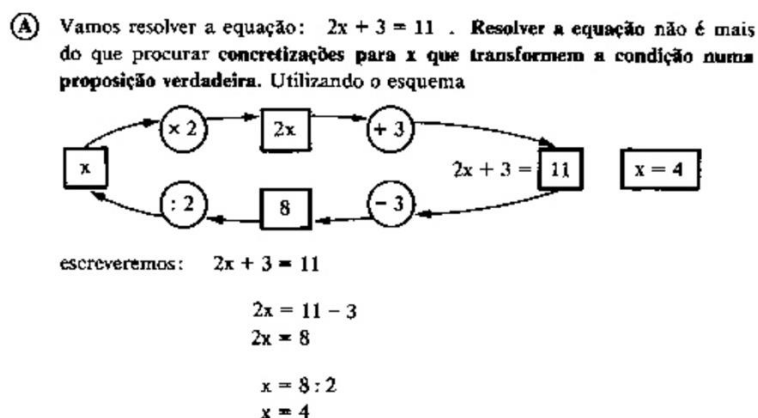
Finalmente, esquematiza-se uma regra prática para a resolução de equações do 1.º grau. Mas, alerta-se o aluno que a ordem não deve ser rigidamente seguida em todos os casos, devendo ser o aluno a escolher o caminho mais conveniente em cada um. Os problemas do 1.º grau são tratados num subcapítulo, cuja abordagem é orientada para proporcionar ao aluno a apropriação de um esquema na resolução de um problema. Assim, diz-se que na resolução de um problema podemos distinguir quatro fases: escolher a incógnita, pôr o problema em equação, resolver a equação, discutir a solução.

Nas obras *Eu e a Matemática* e “*Ms*”, o Capítulo III tem a mesma designação: equações numéricas do 1.º grau em \mathbb{Q} , mas os temas e subcapítulos em que estão divididos diferem no número, quatro e dois, respetivamente, e, nos nomes ‘Noções de equação, incógnita, e termos de uma equação’, ‘Noção de monómio e de polinómio. Monómios semelhantes’, ‘Resolução de equações’, ‘Processo prático de resolução de equações’, e, ‘Linguagem’, ‘Resolução’. No *Compêndio de Matemática*, o nome do capítulo III - Problemas e equações numéricas do 1.º grau em \mathbb{Q} , não é o mesmo; e, os tópicos são ‘Equações numéricas’, ‘Problemas do 1.º grau’.

A obra *Eu e a Matemática*, no *Livro de Consulta 1*, começa pela apresentação de novas palavras que os alunos vão incorporar no seu léxico matemático, introduzindo as noções de equação, incógnita e termos de uma equação. Em seguida, vai trabalhar pré-requisitos importantes no estudo de equações, nomeadamente, a noção de monómio e de polinómio, os monómios semelhantes e a respetiva adição.

Tal como no *Compêndio de Matemática*, a resolução de equações é introduzida recorrendo a operações inversas (figura 6), embora isso não seja referido, de seguida faz-se uma abordagem assente num conjunto de procedimentos que podem ser efetuados de modo a encontrar o valor da incógnita que dá sentido à igualdade. Não é mencionada a equivalência de equações. São apresentados o caso de impossibilidade e o caso de indeterminação. Finalmente, esquematiza-se uma regra prática para a resolução de equações do 1.º grau. A resolução de problemas é feita no *Livro Guia 1 – Fichas de trabalho*, na ficha de resolução de equações.

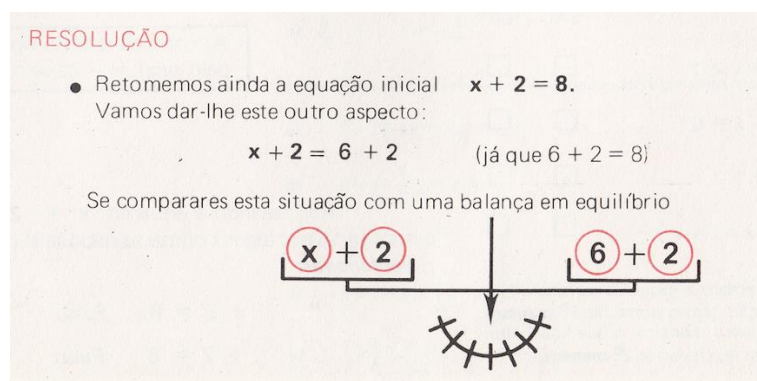
Figura 6- Resolução de equações no *Livro de Consulta 1, do Eu e a Matemática*, 7.º ano unificado



Fonte: Domingos, Correia e Fernandes (1976a, p. 59).

Na obra “*Ms*”, inicia-se pela ‘linguagem’ que trata da introdução das noções de equação, solução e equações equivalentes. Seguindo-se a ‘resolução’ que, recorrendo à analogia das balanças (figura 7), faz-se uma abordagem assente num conjunto de procedimentos que podem ser efetuados em ambos os membros da equação, de modo a encontrar o valor da incógnita que dá sentido à igualdade, indicando os princípios de equivalência. Apresenta apenas o caso de impossibilidade. A resolução de problemas é feita no *Livro de exercícios*, em parte própria, referindo-se na margem que a resolução de um problema consta usualmente de três fases, indicando-as.

Figura 7- Início da resolução de equações no M7



Fonte: Abrantes e Carvalho (1980a, p. 58).

Observando o modo como as três obras introduzem o tema, sobressai que a obra *M7* é a única que refere equivalência de equações e, que a escrita de conjuntos em compreensão envolvendo equações apenas é utilizada no *Compêndio de Matemática*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de contribuir para a compreensão dos modos como a aplicação das ideias da matemática moderna se desenvolveu nas escolas portuguesas analisámos três coleções de livros de texto publicados para o ensino da Matemática, do curso geral do ensino secundário unificado. Estudámos as inovações introduzidas nos livros de texto partindo da forma como os autores apresentam o seu trabalho, sendo possível observar que, de um modo geral, as obras cumprem os programas. Havendo duas obras que se constituem como projetos inovadores, pois são organizados de forma a facilitar e promover a participação ativa dos alunos no estudo dos diversos temas que constituem programa. Observando o modo como as três obras introduzem o tema ‘Equações numéricas do 1.º grau em Q ’, verificamos que em duas das obras a resolução de equações é introduzida recorrendo a operações inversas e a outra recorre a ‘balanças’. E, sobressai que apenas uma obra refere a equivalência de equações e, que a escrita de conjuntos em compreensão envolvendo equações apenas é utilizada numa outra.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado por fundos portugueses através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no contexto do projeto PTDC/CED-EDG/32422/2017.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, P., & Carvalho, R. F. (1980a). *M7. 7.º ano de escolaridade*. Lisboa: Texto.
- Abrantes, P., & Carvalho, R. F. (1980b). *M7 – Exercícios de Matemática. 7.º ano de escolaridade*. Lisboa: Texto.
- Almeida, M. (2007). *A sombra da Matemática... Um contributo para a compreensão desta disciplina no 3.º ciclo liceal (1947-1974)*. (Tese de Mestrado). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa.
- Almeida, M. C., & Candeias, R. (2014). Os programas de matemática do ensino primário, da Telescola e do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário. In Almeida, A. N. J. & Matos, J. M. (Ed.). *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)* (pp.39-68). Caparica: UIED e APM.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, n.º 2, 177-229.
- Costa, A. A., & Anjos, A. Ó. (1976) *Compêndio de Matemática. 7º ano de escolaridade*. Porto: Porto Ed.
- Costa, A. A., & Anjos, A. Ó. (1977). *Compêndio de Matemática. 8.º ano de escolaridade*. Porto: Porto Ed.

- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1976a) *Eu e a Matemática. 1.º ano do curso Secundário Unificado. Livro de consulta 1*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1976b). *Eu e a Matemática. 1.º ano do curso Secundário Unificado. Livro Guia 1 – Fichas de trabalho*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1980). *Eu e a Matemática. 1.º ano do curso Secundário Unificado. Livro Guia 1 – Fichas de trabalho (Livro do Professor)*. Porto: Edições ASA.
- Júlia, D. (2001). *A cultura escolar como objeto histórico*. Revista Brasileira de História da Educação. Campinas, n.º 1, 9-43, jan./jun
- Sousa, C. S. L. D. (2013). *O ensino de Matemática no CPES, análise de manuais*. (Tese de Mestrado). Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.

FONTES

- Abrantes, P., & Carvalho, R. F. (1981a). *M8. 8.º ano de escolaridade*. Lisboa: Texto
- Abrantes, P., & Carvalho, R. F. (1981b). *M8 – Exercícios de Matemática. 8.º ano de escolaridade*. Lisboa: Texto
- Abrantes, P., & Carvalho, R. F. (1982a). *M9. 9.º ano de escolaridade*. Lisboa: Texto.
- Abrantes, P., & Carvalho, R. F. (1982b). *M9 – Exercícios de Matemática. 9.º ano de escolaridade*. Lisboa: Texto.
- Costa, A. A.; Anjos, A. Ó., & Lopes, A. A. (1978). *Compêndio de Matemática. 9.º ano de escolaridade*. Porto: Porto Ed.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1977) *Eu e a Matemática. 8.º ano de escolaridade. Livro de consulta 2*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1977). *Eu e a Matemática. 8.º ano de escolaridade. Livro Guia 2 – Fichas de trabalho*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1978). *Eu e a Matemática. 8.º ano de escolaridade. Livro Guia 2 – Fichas de trabalho (Livro do Professor)*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1978) *Eu e a Matemática. 9.º ano de escolaridade. Livro de consulta 3*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1978). *Eu e a Matemática. 9.º ano de escolaridade. Livro Guia 3 – Fichas de trabalho*. Porto: Edições ASA.
- Domingos, M. E; Correia M. C., & Fernandes, T. T. (1978). *Eu e a Matemática. 9.º ano de escolaridade. Livro Guia 3 – Fichas de trabalho (Livro do Professor)*. Porto: Edições ASA.

TALLERES





ISBN: 978-980-7839-02-0



TALLER

UM EXERCÍCIO ANALÍTICO DE FOTOGRAFIAS EM IMPRESSOS PEDAGÓGICOS: VESTÍGIOS E REPRESENTAÇÕES DA MATEMÁTICA NA CULTURA ESCOLAR

Andréia Dalcin¹

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

O minicurso tem por objetivo apresentar e discutir a fotografia como uma fonte em História da Educação Matemática e promover o exercício de análise de fotografias localizadas em impressos pedagógicos de diferentes épocas. Serão analisadas fotografias inseridas em livros didáticos de matemática, revistas pedagógicas e anuários escolares, considerando o contexto de produção das fotografias, as características do suporte de impressão, o conteúdo da imagem na relação com o texto escrito e a simbologia matemática e questões da cultura escolar que transversalizam as obras.

Palavras-chave: Análise de imagens. História da Educação Matemática. Cultura escolar. Livros didáticos de Matemática.

DURAÇÃO

Dois encontros de 2 horas, totalizando 4 horas de minicurso.

OBJETIVOS

- Apresentar e promover a discussão sobre o uso da fotografia, enquanto documento histórico, como fonte para pesquisas em História da Educação Matemática.
- Exercitar a análise de fotografias inseridas em impressos pedagógicos considerando o contexto de produção dos textos e fotografias impressas, as características do suporte, as intencionalidades do texto e fotografia, o conteúdo das fotografias na relação com o texto escrito, a linguagem matemática e as conexões com a cultura escolar.
- Compreender os diferentes usos e intencionalidades das fotografias em livros didáticos de matemática antigos e contemporâneos.

¹ Doutora em Educação, área de Educação Matemática, pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professora Associada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS-FACED), Porto Alegre, Brasil. E-mail: andreia.dalcin@ufrgs.br

1 ° ENCONTRO

O primeiro encontro será desenvolvido em dois momentos.

O primeiro momento com a duração de cerca de 60 minutos será destinado ao estudo e discussão sobre a fotografia como fonte histórica e apresentação dos elementos que serão consideradas ao longo dos exercícios de análise. Serão apresentadas algumas ideias que norteiam os estudos que venho desenvolvendo e indicação de leituras complementares que possam subsidiar o desenvolvimento de pesquisas no campo da História da Educação Matemática e a prática pedagógica dos participantes. Os elementos a serem considerados no processo de análise podem ser organizados em três grupos.

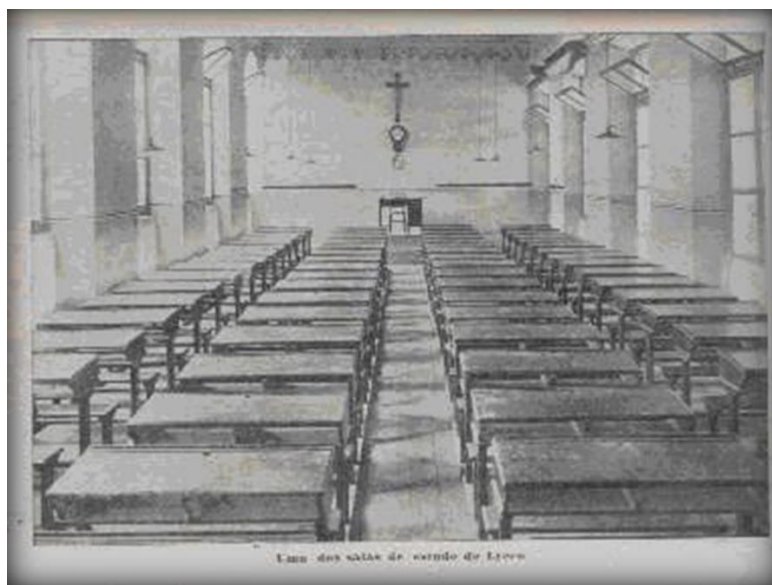
- **Contexto de criação/produção e forma da Fotografia**
 - Temporalidade da produção fotográfica.
 - Autoria /fotógrafo.
 - Possíveis intencionalidades da fotografia.
 - Fotografia e fotomontagem.
- **Suporte em que a fotografia está impressa**
 - Natureza do Suporte e público a que se destina.
 - Intencionalidade e uso da fotografia pelo autor do suporte (autor, instituição).
- **Conteúdo e subjetividade da fotografia**
 - Articulação entre a cena fotografada, o discurso do texto escrito e a simbologia matemática.
 - Representações sobre matemática presentes na fotografia no contexto da cultura escolar.
 - Representações étnico-raciais e de gênero veiculadas pela fotografia na relação com a cultura escolar e contexto histórico de produção da fotografia.
 - Silenciamentos da fotografia.

O segundo momento será destinado a vivência de exercícios de análise de imagens a partir de dois conjuntos de fotografias. O primeiro grupo são fotografias extraídas dos anuários da escola Liceu Coração de Jesus de São Paulo, entre os anos de 1915 e 1929 e o segundo grupo são fotografias presentes na obra Geometria pelas Transformações de autoria de Zoltan Paul Dienes e Edward William Golding, edição Brasileira de 1971.

Na sequência trago alguns exemplos das fotografias que serão analisadas dentre o

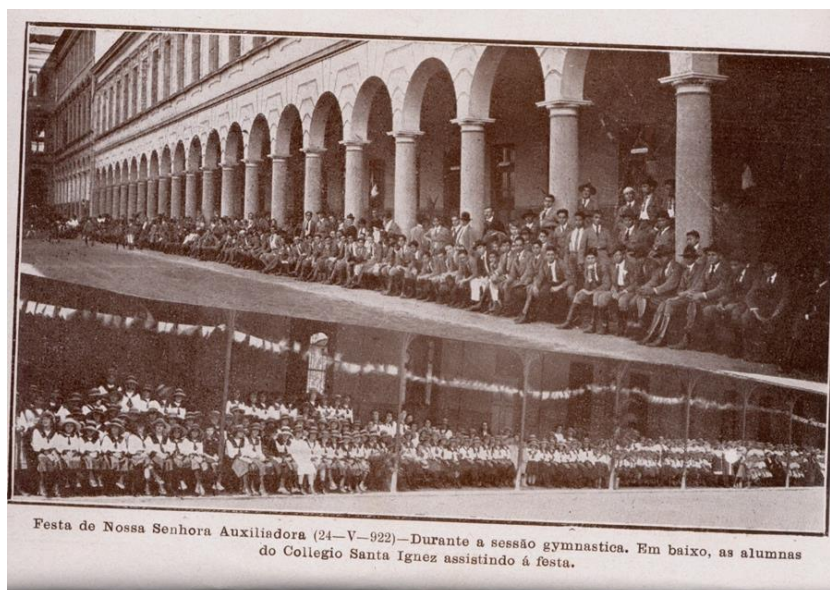
grupo extraído dos anuários do Colégio Liceu Coração de Jesus de São Paulo.

Figura 1 – Sala de estudos



Fonte: Anuário de 1920 do Liceu Coração de Jesus em São Paulo.

Figura 2 – Festa de Nossa Senhora Auxiliadora



Fonte: Anuário 1922 do Liceu Coração de Jesus em São Paulo.

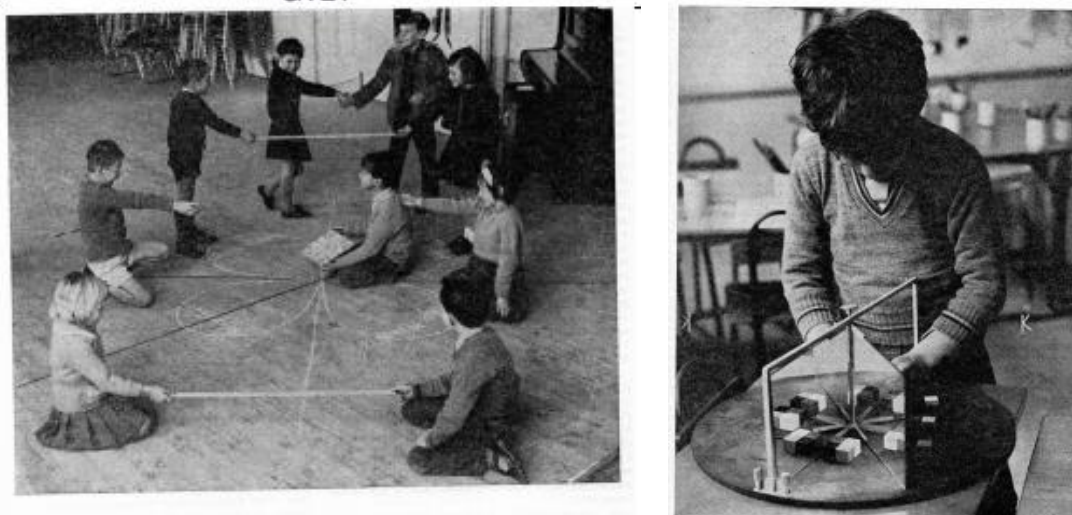
As fotografias possibilitam um olhar sobre a cultura escolar da época e apresentam indícios das práticas escolares do início do século XX na referida escola. Olhar para as práticas escolares do passado a partir das fotografias é um exercício que enriquece as pesquisas no campo da História da Educação Matemática, pois situam o

ensinar e o aprender matemática no conjunto das práticas escolares em um determinado tempo e contexto.

O segundo grupo de fotografias que será analisado é extraído da obra *A Geometria pelas Transformações* de Zoltan P. Dienes e Edward W. Golding, edição brasileira de 1971. As obras de Zoltan Dienes são citadas quando se estuda a circulação do movimento, e sua presença nos cursos de formação para professores primários em diversos lugares do país. Estes livros constituem-se em documentos históricos importante que possibilitam algumas compreensões sobre geometria pelas transformações no contexto do Movimento da Matemática Moderna. A obra divide-se em três volumes: intitulado volume I: Topologia, Geometria Projetiva e Afim; volume 2: Geometria Euclidiana; volume 3: Grupos e Coordenadas.

Serão analisadas algumas fotografias destes três volumes a exemplo das que seguem.

Figura 3 – Geometria pelas Transformações



Fonte: Geometria Pelas Transformações: Geometria Euclidiana, p. 8, 18 respectivamente, 1971.

2 ° ENCONTRO

Para o segundo encontro será proposto um exercício de análise de fotografias impressas em livros didáticos de Matemática. Será solicitado aos participantes que selecionem duas fotografias impressas em livros didáticos de matemática que circulem pelas escolas em que atuam e que capturem a página do livro em que a fotografia está inserida (de modo a ter-se a fotografia e o texto escrito compartilhando o espaço do livro). Durante o minicurso, os professores se reúnem em grupo (salas paralelas na plataforma do evento, caso seja possível, ou será criado salas no Google Meet para o

desenvolvimento da atividade), selecionarão 2 fotografias, dentre as trazidas pelos participantes, e realizarão uma análise coletiva das fotografias considerando os elementos discutidos no primeiro dia de encontro. Na sequência serão apresentadas as análises produzidas pelos grupos aos demais participantes.

Para o fechamento do minicurso será apresentado algumas fotografias de livros didáticos de diferentes tempos, com o intuito de se buscar alguns indícios de mudanças e permanências no modo como as fotografias são mobilizadas na relação com os textos escritos, as concepções de matemática presentes, as subjetividades e silenciamentos possíveis de serem identificados nesta articulação entre o texto escrito e a fotografia.

REFERÊNCIAS

- Dalcin, A. (2018). Fotografia, história e educação matemática: Apontamentos para pesquisas sobre a cultura escolar. *HISTEMAT: Revista de História da Educação Matemática*, 4(1), 20-38. <http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/195>.
- Dalcin, A., & Cunha, R. (2018). As fotografias na obra “A geometria pelas transformações” em tempos de matemática moderna: diálogos possíveis. *Eventos Pedagógicos*, 9(2), 743-766. <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/3205>
- Trevisan, A., & Dalcin, A. (2014). O que as imagens dos livros didáticos de matemática nos dizem sobre multiculturalismo? *Educação Matemática Pesquisa*, 16(2), 459-478. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/16673>



ISBN: 978-980-7839-02-0



TALLER

PROBLEMAS HISTÓRICOS DE LA MATEMÁTICA, SU ROL EN LA HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y SU UTILIZACIÓN ACTUAL COMO RECURSO DIDÁCTICO

Néstor Oscar Komarnicki¹

Instituto Superior de Formación Docente N° 100

RESUMEN

El presente minicurso se basa en experiencias áulicas realizadas en el Profesorado de Matemática (I. S. F. D. N° 100 - Avellaneda) y en un taller realizado en la 3° Jornada de enseñanza, capacitación e investigación en Cs. Naturales y Matemática (I.S.F.D. y T. N° 24 - Quilmes) La propuesta es desarrollar distintas actividades, trabajando sobre una selección de problemas históricos de la matemática que tuvieron incidencia en la forma de enseñar matemática en el transcurso del tiempo y que pueden ser relevantes en la etapa actual. La selección de problemas matemáticos pretende establecer una mirada crítica de la enseñanza tradicional de la matemática, observando además como lo que hoy llamamos modernidad didáctica, tuvo antecedentes localizables en tiempos pasados.

Palabras clave: Problemas matemáticos. Historia de la Matemática. Enseñanza. Recursos

DURACIÓN

El curso tiene una duración de 4 horas módulo, separadas en 2 jornadas con una duración de 2 horas cada una de ellas.

OBJETIVOS

- Proponer formas de articular problemas antiguos de la matemática con la práctica docente en la enseñanza de la Matemática moderna.
- Reflexionar sobre la práctica docente a partir de distintas actividades permitiendo alcanzar un criterio adecuado para la toma de decisiones en el aula del nivel medio.
- Utilizar y valorar conocimientos relacionados con la matemática, en la creación de estrategias didácticas y en el reconocimiento de su valor social y cultural.
- Investigar distintos problemas vinculados con la visión cultural de la matemática y los aportes creativos de este conocimiento.

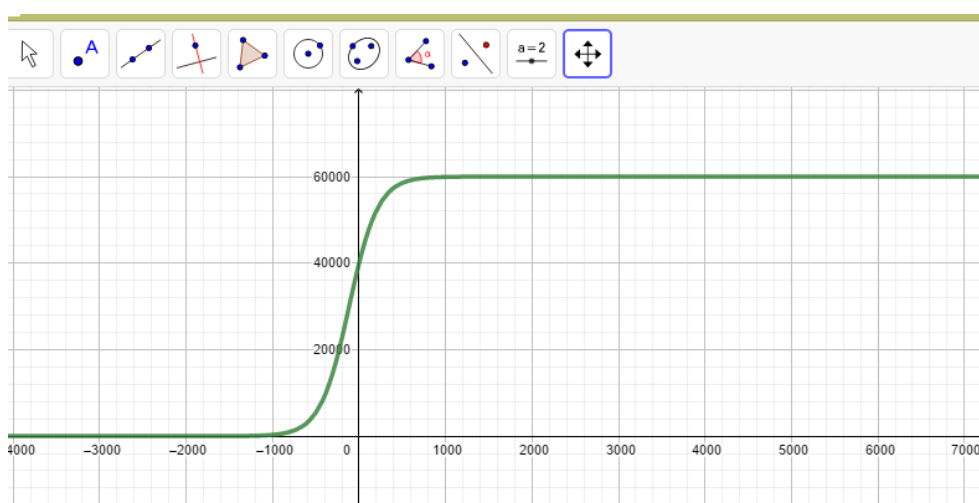
¹ Licenciado en Enseñanza de la Matemática por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Profesor en el Profesorado de Matemática del Instituto Superior de Formación Docente N° 100 (ISFD N° 100), Avellaneda, Argentina. Correo electrónico: nkomarnicki@yahoo.com.ar

- Sistematizar y procesar la información obtenida a fin de establecer estrategias didácticas viables para modificar la práctica docente en el área de matemática en forma creativa.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

1° Encuentro

Actividad 1 – ¿Cuál es el animal más matemático?



Se trabajará principalmente con la función logística, relacionando el fenómeno de enjambrazón con la importancia de los modelos matemáticos y la didáctica matemática centrada en el modelado.

Actividad 2 – Problema del antiguo Egipto

Utilizando el problema: Distribuir 100 panes, entre 5 personas, de manera que las cantidades respectivas sigan la ley de progresión aritmética y que la suma de las dos partes sea $\frac{1}{7}$ de la suma de las demás.

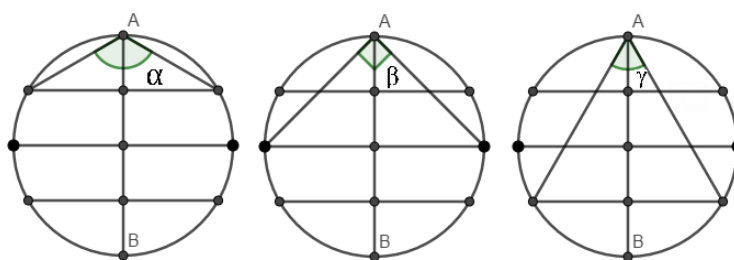
Se buscará armar la ecuación como forma de resolución actual y comparar el tipo de problema con los problemas usados en el aula en la actualidad. Esto lleva al planteo de cómo era la enseñanza de la matemática en el antiguo Egipto, las similitudes y diferencias con la actual.

Actividad 3 – La proporcionalidad en la antigüedad



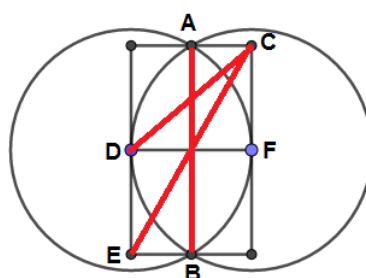
Un problema basado en la figura superior, nos permitirá reflexionar sobre cómo el concepto de proporcionalidad fue perdiendo vigencia de la antigüedad a nuestros días, en la enseñanza de la matemática.

Actividad 4 – La geometría en la antigüedad



Un problema de cálculo sobre medidas de ángulos relacionados con el arco capaz, permitirá discutir sobre la importancia o no de la enseñanza de la trigonometría y en general de la geometría. La geometría ha pasado de ser la reina de la matemática en la antigua Grecia a ser la rama postergada en muchas clases escolares.

Actividad 5 – La vesica piscis

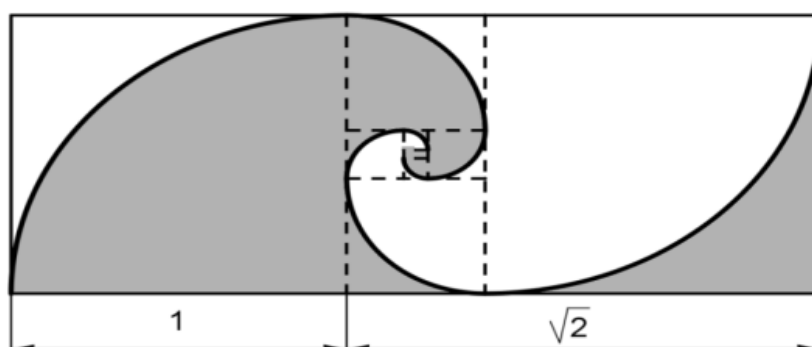


Partiendo el problema: Si la distancia entre los puntos D y F es igual a 1, ¿cuál es la distancia entre los puntos siguientes? D y F son los centros de las circunferencias. Las distancias deben ser las reales no aproximaciones.

Los problemas que tienen como agregado un valor estético o como en este caso, tienen un componente misterioso, al relacionarse con el atractivo campo de la geometría sagrada, parecen motivar más a las/os estudiantes. Se solicitará al grupo luego de trabajar sobre este problema, discutir sobre este tipo de motivaciones.

2° Encuentro

Actividad 6 – El número de Plata



“El todo es a la mitad de la parte mayor, como la mitad de la parte mayor es a la parte menor”. El problema de cómo obtener el número de Plata, servirá de pie para reflexionar sobre su lugar en la matemática del mundo árabe. De esta manera se enlazarán la temática comenzada en el primer encuentro.

Actividad 7 - Al-Khwarizmi y el método de completar cuadrados

¿Cuál es el cuadrado que combinado con diez de sus raíces dará una suma total de 39? Este problema nos permitirá ejemplificar como la abstracción algebraica tuvo como origen representaciones geométricas, permitiendo acceder a la discusión sobre la relación entre lo concreto y lo abstracto.

Actividad 8 – Las ecuaciones desde otro punto de vista

Problema que fuera resuelto por Fibonacci en respuesta a un desafío: Hallar un número triangular que sea la suma de los cuadrados de 2 números impares consecutivos.

El problema anterior nos lleva a trabajar con una única ecuación con dos incógnitas, que para curiosidad de las/os estudiantes tiene solución única. La reflexión será con cuáles criterios de selección los ejercicios en el nivel medio, para superar problemas o para satisfacer a determinados algoritmos o formulas.

Actividad 9 – ¿Qué son los números complejos?

Problema de Cardano, publicado en 1545: “*dado un segmento de longitud 10 unidades dividirlo en dos partes de forma que forme un rectángulo de área igual a 40 unidades cuadradas*”.

Este problema nos enfrenta a los números complejos, ¿cómo enfrentó Cardano esta situación? ¿cómo aprenden las/os estudiantes del nivel medio la incorporación de los números complejos? ¿Qué sentido tiene este tipo de números para las/os estudiantes del nivel medio?

Actividad 10 – La matemática recreativa

Yakov Perelman en su libro *Algebra Recreativa*, menciona un rompecabezas que distrajo a los delegados de un Congreso físico celebrado en Odesa: Expresar cualquier número, entero y positivo, mediante tres doses y signos matemáticos.

Por ejemplo, el número 3 puede expresarse como:

$$3 = -\log_2 \left(\log_2 \sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}} \right)$$

- Justifica por qué es válida la respuesta, efectuando las operaciones.
- Expresa el número 5 cumpliendo la condición dada en el Congreso de Odesa. ¿Qué caminos nos abre la matemática recreativa en el trabajo áulico?

ESTRATEGIAS DE TRABAJO

- Se plantearán 10 problemas históricos de la matemática (5 por encuentro), se les dará a los participantes 5 minutos por problemas para pensar estrategias de resolución, pudiendo realizar preguntas en forma oral o escrita, que serán

contestadas en grupo o por el coordinador, tratando de obtener siempre la mayor participación.

2. Se irán introduciendo ayudas y orientaciones hasta alcanzar la resolución. Se planteará la solución, discutiéndola en el grupo.
3. Luego se harán preguntas que relacionaran los problemas, con la forma de enseñar matemática en el momento en que surgió el problema y con la enseñanza actual, tratando de obtener alguna conclusión.
4. Al finalizar el 1º encuentro se dejará como tarea la actividad 6 que será discutida en el 2º encuentro del minicurso.
5. El coordinador dejara su dirección de mail, para que puedan consultar o comentar cualquier problema o tema trabajado en el minicurso.

Problemas históricos de la matemática como insumos para enseñar

De acuerdo a las experiencias áulicas realizadas previamente y los comentarios posteriores de estudiantes del Profesorado de Matemática que replicaron estas experiencias, podemos establecer:

- Estos problemas son fácilmente repetibles y facilitan un acercamiento de un variado número de temas matemáticos estimulando la curiosidad de las/os estudiantes.
- Permiten la introducción reflexiva sobre distintos conceptos y temas matemáticos.
- Al relacionar temas que presentan dificultades de aprendizaje con experiencias interesantes o gratas, permiten a las/os estudiantes tener una imagen más agradable y positiva de la matemática.
- Los problemas mencionados y otros de similares características pueden servir para que las/os estudiantes puedan investigar, tanto nuevas formas de resolución, como plantearse nuevos problemas.

CANTIDAD DE PARTICIPANTES ESPERADOS

No hay un mínimo ni un máximo de participantes.

REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

- Plataforma que permita trabajar en video conferencia.
- Computadora con programas que permitan visualizar imágenes y videos.

De los asistentes: Será conveniente que cuenten con elementos de escritura, calculadora y elementos de geometría.

PÚBLICO ESPERADO

No se requiere conocimientos específicos, el curso está especialmente programado para estudiantes del Profesorado de matemática, del primero al último año y para profesores de matemática.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

- Función logística.
- Métodos antiguos y modernos para resolver problemas.
- Proporcionalidad.
- Problemas geométricos y algebraicos.
- Vesica piscis.
- Número de plata.
- Método de completar cuadrados.
- Números complejos.
- Operaciones con logaritmos.

BIBLIOGRAFÍA

González Urbaneja, P. (2019). *Geometría, armonía y proporción en el taller del artista*. RBA.

Guelli, O. (1992). *Contando a História da Matemática – 3 – História da equação*. Ática.

Guzmán Ozámiz, M. (1994). *Tendencias innovadoras en Educación Matemática*. Universidad Complutense de Madrid.

Komarnicki, N. (2016). *Crónicas del Cielo Azul, Travesía de ficción matemática*. Gran Aldea Editores.

Komarnicki, N., & colaboradores. (2013). *100 Construcciones geométricas con herramientas manuales e informáticas*. Dunken.

Komarnicki, N., Montenegro, A., Rodríguez, L., Drassich, G., & colaboradores. (2012). *100 Problemas que cambiaron la historia de la matemática*. Dunken.

Perelman, Y. (1988). *Álgebra recreativa*. Latinoamericana.



ISBN: 978-980-7839-02-0



TALLER

DE ZENÓN A CANTOR, UNA HISTORIA DEL INFINITO Y SU ENSEÑANZA

Gustavo Piñeiro¹

Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González"

FUNDAMENTACIÓN

Desde la Antigüedad Clásica hasta nuestros días, el infinito ha sido, y es todavía, uno de los conceptos más sorprendentes y desafiantes que han concebido los matemáticos o los filósofos. El curso propone un recorrido histórico de la evolución del concepto de infinito y de cómo esa evolución afectó el modo de estudiarlo y enseñarlo.

DESARROLLO

Clase 1 (2 horas)

Las paradojas de Zenón: de la flecha, de la dicotomía, y de Aquiles y la tortuga. El concepto de infinito en estas paradojas. La refutación de Aristóteles: la distinción entre el infinito en potencia y el infinito en acto. El concepto de infinito en el libro de texto más famoso de la historia: Los Elementos, de Euclides. Influencia posterior de Los Elementos. El infinito en la Edad Media.

Clase 2 (2 horas)

El infinito en las primeras versiones del Cálculo. Paradojas del infinito descubiertas en el siglo XVIII. La enseñanza del infinito en los siglos XVIII y XIX. Bernhard Bolzano: precursor de la teoría de conjuntos. Breve introducción a la teoría de conjuntos de Georg Cantor; su influencia en la matemática actual y en su enseñanza.

¹ Doctor en Filosofía por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Docente en el Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González" (ISP "Dr. J. V. González"), Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: gpineiro2002@yahoo.com.ar

METODOLOGÍA

Las clases serían virtuales y sincrónicas. Consistirán en una exposición acompañada por una presentación de Power Point. El tiempo planificado incluye un espacio, al final de cada clase, para que los asistentes formulen preguntas y comentarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Babini, J. (1980). *Historia de las Ideas Modernas en Matemática*. OEA, Serie Matemática Monografía N° 4.
- Bell, E.T. (1995). *Historia de las Matemáticas*. Fondo de Cultura Económica.
- Boyer, C. (1996). *Historia de la Matemática*. Alianza Universidad.
- Cantor, G. (2006). *Fundamentos para una Teoría General de Conjuntos* (J. Ferreirós, ed.) Crítica.
- Grattan-Guinness, I. (Comp.). (1980). *Del Cálculo a la Teoría de Conjuntos*. Alianza Universidad.
- Kline, M. (1994). *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días*. Alianza Universidad.
- Lavine, S. (2005). *Comprendiendo el Infinito*. Fondo de Cultura Económica.
- Martinón, A. (Comp.). (2000). *Las Matemáticas del Siglo XX*. Nivola.
- Newman, J. (1997). *Sigma, el mundo de las matemáticas (Tomos 1 al 6)*. Grijalbo.
- Sorensen, R. (2007). *Breve historia de la paradoja*. Tusquets.

