

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E SAÚDE NA  
INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA**

**NARA VILMA LIMA PINHEIRO**

**A ARITMÉTICA SOB MEDIDA:  
a matemática em tempos da pedagogia científica**

**GUARULHOS**

**2017**

Pinheiro, Nara Vilma Lima.

Título: A ARITMÉTICA SOB MEDIDA: a matemática em tempos da pedagogia científica / Nara Vilma Lima Pinheiro. – São Paulo, 2017.  
224f.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós Graduação Educação e Saúde na Infância e na Adolescência, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.

Título em inglês: TAILOR – MADE ARITHMETIC: mathematics in times of scientific pedagogy.

1. Pedagogia Científica. 2. Escola Primária. 3. Testes Pedagógicos. 4. Rendimento Escolar. I. Valente, Wagner Rodrigues. II. Título.

**NARA VILMA LIMA PINHEIRO**

**A ARITMÉTICA SOB MEDIDA:  
a matemática em tempos da pedagogia científica**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência da Universidade Federal de São Paulo como requisito parcial para obtenção de título de Doutora em Ciências.  
Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.

**GUARULHOS**

**2017**

## ERRATA

PINHEIRO, N. V. L. **A ARITMÉTICA SOB MEDIDA: a matemática em tempos da pedagogia científica**. 2017. 224f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2017.

<b>Folha</b>	<b>Linha</b>	<b>Onde se lê</b>	<b>Leia-se</b>
18	05	estende-se até 1950, tempos de refluxo da pedagogia científica.	estende-se até a primeira metade do século XX, com o encerramento das atividades ou com a modificação do estatuto desses mesmos laboratórios, os quais deixaram de ter como foco a educação.

**NARA VILMA LIMA PINHEIRO**

**A ARITMÉTICA SOB MEDIDA:  
a matemática em tempos da pedagogia científica**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência da Universidade Federal de São Paulo como requisito parcial para obtenção de título de Doutora em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.

Aprovado em 23 de agosto de 2017.

---

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente  
Universidade Federal de São Paulo, Campus Guarulhos.

---

Prof. Dr. Carlos Roberto da Silva Monarcha  
Universidade Estadual Paulista, Campus Araraquara.

---

Prof. Dr. Marc Moyon  
Université de Limoges, França.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Regina Cândida Ellero Gualtiere  
Universidade Federal de São Paulo, Campus Guarulhos

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Vanessa Dias Moretti  
Universidade Federal de São Paulo, Campus Guarulhos

## **AGRADECIMENTOS**

---

E lá se foram quatro anos de árdua jornada, de desafio, de construção e amadurecimento na produção desta tese. Período durante o qual contei com importantes apoios e incentivos, sem os quais esta pesquisa não teria se tornado uma realidade.

Início agradecendo ao orientador prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente, pelo apoio, pelo incentivo, pela atenção, pela parceria, por sempre acreditar que iria dar certo. Minha inspiração na vida acadêmica, com quem aprendi e continuo aprendendo muito. Agradeço por todos os anos que estivemos juntos pesquisando, refletindo, discutindo e compartilhando conhecimentos.

À Profa. Dra. Maria Célia Leme, pelas leituras e releituras das várias versões dessa pesquisa.

Aos professores Dr. Carlos Monarcha e Dra. Luciane de Fátima Bertini pelas considerações durante a banca de qualificação e que muito contribuíram para o enriquecimento desta pesquisa. Agradeço também aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade de participar e pelas contribuições pessoais acerca dessa tese.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência da Universidade Federal de São Paulo. Obrigada pelos ensinamentos.

Não posso deixar de agradecer aos colegas e amigos do GHEMAT – Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – pelas colaborações durante as discussões de textos complexos e pelas contribuições nas várias versões dos textos desta pesquisa. Em especial, agradeço a Marcus Aldenison e Tatty Albuquerque por nos permitir fazer parte de sua família. É meu amigos, sem vocês a vida na França teria sido muito mais sofrida. Obrigada pelas horas de descontração, pelo carinho e pelas experiências compartilhadas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa auxílio durante a realização deste estudo. Ao convênio CAPES-COFECUB, processo 4745/15 – 9, pelo financiamento do doutorado sanduíche.

Do outro lado do Atlântico, tenho muito a agradecer ao professor francês Dr. Marc Moyon, não apenas pela orientação, mas também pela paciência com minhas dificuldades e limitações, principalmente aquelas ligadas à língua e a adaptação à cultura de outro país. Meus agradecimentos estendem-se também a sua esposa Magali

Moyon e as pequenas Lilou e Félise, que por muitas vezes nos receberam (eu e minha família) em sua casa, sempre com muita alegria, não poupando esforços para o nosso bem estar.

Ao professor Renaud d'Enfert e a professora Valérie Legros pelas valiosas sugestões que me fizeram refletir sobre o desenvolvimento da pesquisa.

A Sandrine Chaumeton, por todo o carinho e amizade que manifestou durante a estadia em Limoges. Agradeço de forma especial, a ajuda, o apoio e a preocupação, nos momentos de maior aflição.

Aos meus amigos de Limoges, Duaa Ishtaiwi e François Braichotré pelo carinho, atenção e pela forma como nos integraram em suas vidas.

À Minha Família, em especial aos Meus Pais, as Minhas Irmãs, aos Meus Cunhados e minha pequena Alice, obrigada por acreditarem sempre em mim e naquilo que faço e por todos os ensinamentos de vida. Espero que esta etapa, que agora termino, possa de alguma forma retribuir e compensar todo o carinho, apoio e dedicação que, constantemente, me oferecem.

À Sarah, minha filha, por tantas risadas e aventuras, que com seus oito anos vive intensamente as curiosas descobertas da infância. Obrigada filha por todo amor, incentivo, apoio e compreensão.

E para finalizar, um agradecimento especial ao meu amado companheiro Arlindo Pinheiro. Agradeço por todos estes anos de dedicação, compreensão, incentivo, suportando minha ausência em alguns momentos para cuidar de nossa aventureira Sarah. Obrigada!

Para todas estas pessoas e outras que, por lapso da memória e por limite de escrita, não constaram dessa seção: MEU MUITO OBRIGADA!!!!

## RESUMO

Este estudo aborda as mudanças da aritmética escolar em tempos da pedagogia científica. Tempos em que a pedagogia, em nome da ciência, tratou de maneira inédita os programas de ensino, os saberes a ensinar, os livros escolares e introduziu formas consideradas objetivas de avaliar. O período delimitado para a pesquisa inicia-se em fins do século XIX com a instalação de laboratórios que visavam estudar a criança no espaço escolar e estende-se até a primeira metade do século XX, com o encerramento das atividades ou com a modificação do estatuto desses mesmos laboratórios, os quais deixaram de ter como foco a educação. Para se evidenciar as mudanças na aritmética, analisamos sob a ótica da História Cultural diferentes fontes documentais, tais como: periódicos, relatórios, atas de reuniões, manuais, livros escolares, dentre tantos outros. A análise das fontes para a pesquisa revelou a constituição de uma *aritmética sob medida* elaborada de modo a seguir uma ordem psicológica, ajustada à maturidade infantil, em substituição a ordem lógica da própria aritmética.

**Palavras chaves:** Pedagogia Científica. Escola primária. Testes pedagógicos. Rendimento escolar. Aritmética escolar.

## ABSTRACT

This study addresses the changes in school arithmetic in times of scientific pedagogy. These are times in which pedagogy, in the name of science, treats, in an unprecedented way, the teaching programs, knowledge to teach and school books, as well as introducing forms considered objective for evaluation. The delimited period for the research begins in the late 19<sup>th</sup> century, with the installation of laboratories that aimed to study the child in the school space, extending until the first half of 20<sup>th</sup> century, with the closing of the activities or with the modification of the statute of these same laboratories, which no longer focus on education. In order to show the changes in arithmetic, the research analyzed, from the viewpoint of Cultural History, different documentary sources, such as: periodicals, reports, minutes of meetings, manuals, and textbooks, among many others. The analysis of the research sources revealed the constitution of a *tailor-made arithmetic*, prepared with the aim of following a psychological order, adjusted to children's maturity, replacing the logical order of arithmetic itself.

**Keywords:** Scientific Pedagogy. Primary school. Pedagogical tests. School performance. School arithmetic.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Laboratório da Grange aux Belles.....	37
Figura 2 – Agrupamento de duas em duas representado por quadradinhos.....	41
Figura 3 – Cartas para aprendizagem do número 7.....	62
Figura 4 – Anverso e reverso de uma carta correspondente a uma série empregada no ensino de aritmética.....	63
Figura 5 – Gabinete de Antropologia Pedagógica e Psicologia Experimental (1914) .	101
Figura 6 – Laboratório de Psicologia Experimental.....	104
Figura 7 – Exemplo do ensino concreto e do ensino abstrato da tabuada.....	110
Figura 8 – Sugestão de Campos para o ensino da tabuada.....	111
Figura 9 – Triângulo de Condorcet .....	111
Figura 10 – Cartaz de cálculo.....	123
Figura 11– Modelo do Horário seguido pela Escola Normal de Casa Branca.....	132
Figura 12 – Capa do livro Nossa Aritmética.....	147
Figura 13 – Ilustração de uma atividade cotidiana.....	148
Figura 14 – Ilustração para o ensino de Geometria.....	149
Figura 15 – Ilustração para discussão sobre velocidade.....	150
Figura 16 – Capa do Caderno de Problemas Arithmeticos .....	154
Figura 17 – Capa de Arithmetica Elementar .....	155
Figura 18 – Primeiro capítulo da “Arithmetica Elementar” de Büchler.....	157
Figura 19 – Capa do livro “Arithmetica Elementar “.....	158
Figura 20 – Exercício I do “Caderno Auxiliar de Arithmetica Elementar” .....	158
Figura 21 – Tabuada Progressiva do sete .....	161
Figura 22 – Tabuada Sucessiva .....	162
Figura 23 – Tabuadas Circulares .....	162
Figura 24 – Capa da “Primeira Aritmética” da série Ordem e Progresso .....	164
Figura 25 – Combinações fundamentais a ser estudadas conforme o dia da semana ..	165
Figura 26 – Capa da Primeira Aritmética da série Concórdia.....	166
Figura 27 – Capa do “Meu livro de Contas” .....	168
Figura 28 – Capítulo Vamos contar do “Meu livro de Contas” .....	169
Figura 29 – Capa do livro Tudo é Fácil.....	172
Figura 30 – Primeira lição de Tudo é fácil .....	174

Figura 31 – Capa do livro “Aritmética” de Cecy Cony.....	175
Figura 32 – Ensinando o número 4 a partir da ilustração.....	176
Figura 33 – Capa de Aprenda por si! Exercícios de Aritmética.....	178
Figura 34 – Verso e reverso de uma das folhas da série A de Aprenda por si!.....	179
Figura 35 – Capa de Aritmética Elementar .....	182
Figura 36 – Figuras de objetos .....	183
Figura 37 – Símbolos de objetos .....	183
Figura 38 – Símbolos gráficos do número .....	184
Figura 39 – Imagens numéricas de Lay.....	184

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escala dos conhecimentos em cálculo a ser adquiridos pelos alunos em diversas idades escolares .....	44
Quadro 2 – Barema de Instrução organizado por Vaney para os alunos das escolas primárias de Paris .....	45
Quadro 3 – Relação dos conteúdos aritméticos testados e a idade em que eles deveriam ser ensinados.....	57
Quadro 4 – Exemplos da operação de adição no <i>Test Courtis</i> .....	83
Quadro 5 – Relação de obras referência para discussão nas reuniões do SPA .....	106
Quadro 6 – Relação de jogos para o ensino de aritmética.....	122

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
Os caminhos da pesquisa .....	18
Os testes: de tema de pesquisa para objeto de pesquisa .....	19
Sobre a escrita de uma história cultural da educação matemática .....	22
Expertise pedagógica sobre aritmética.....	26
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	28
<b>A PEDAGOGIA E A BUSCA POR CIENTIFICIDADE: O CASO DO CÁLCULO</b> .....	28
O contexto de produção dos estudos de Alfred Binet no âmbito da Psicologia.....	30
A pedagogia científica sob a ótica binetiana .....	31
Os estudos de Binet, de Badanes e a crítica ao ensino de aritmética .....	38
O Laboratório de pedagogia científica e a elaboração da escala de cálculo .....	41
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	50
<b>A PEDAGOGIA CIENTÍFICA E A ARITMÉTICA EM ESCOLAS ESTADUNIDENSES</b> .....	50
As experiências de Carleton Washburne na escola primária .....	52
Uma aritmética de Carleton Washburne para a escola primária estadunidense.....	56
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	67
<b>A PEDAGOGIA CIENTÍFICA NO CONTEXTO BRASILEIRO E A ARITMÉTICA DA ESCOLA PRIMÁRIA</b> .....	67
A obrigatoriedade e implementação dos testes na instrução pública carioca .....	69
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	92
<b>A PEDAGOGIA CIENTÍFICA, A INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS <i>EXPERTS</i>, A CONFIGURAÇÃO DE UMA ESCOLA SOB MEDIDA E A ARITMÉTICA PARA O ENSINO PRIMÁRIO</b> .....	92
As experiências desenvolvidas no Instituto de Educação do Distrito Federal e a aritmética escolar.....	92
As experiências dos laboratórios na instrução pública paulista .....	99

Práticas de testagens aritméticas no cotidiano de Escolas Normais Paulistas .....	113
Os testes, a reforma educacional mineira e a Escola de Aperfeiçoamento de Professores .....	132
Os testes no curso Metodologia da Aritmética da Escola de Aperfeiçoamento de Professores .....	137
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	143
<b>A ARITMÉTICA NOS LIVROS ESCOLARES BRASILEIROS: UMA <i>ARITMÉTICA SOB MEDIDA</i></b> .....	143
A racionalização dos livros de aritmética .....	152
Os livros didáticos, a pedagogia científica, a aritmética sob medida.....	185
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	187
<b>ARQUIVOS E BIBLIOTECAS CONSULTADOS</b> .....	192
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	193
<b>ANEXOS</b> .....	215

## INTRODUÇÃO

---

A ideia inicial da pesquisa surgiu ao final do mestrado, quando optei por dar continuidade à minha formação como pesquisadora de história da educação matemática. Escolhi abordar os testes pedagógicos e a aritmética da escola primária, por se tratar de uma temática que já vinha sendo discutida nas reuniões do Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática no Brasil (GHEMAT), pois as pesquisas em desenvolvimento evidenciavam a aplicação do chamado *método dos testes* para mensurar o raciocínio e a habilidade de calcular das crianças da escola primária. Soma-se à discussão do Grupo, a localização do Relatório das atividades desenvolvidas na escola primária anexa à Escola Normal de Casa Branca, município de São Paulo, datado de 1936. Tratava-se de um documento que descrevia em detalhes uma nova organização para a escola primária, fundamentada no movimento de renovação educacional, em voga desde a década de 1920, em especial, revelando a presença do principal ícone desses novos tempos escolares: o uso dos testes vindos da psicologia experimental para mensurar o rendimento do trabalho escolar.

Em meio aos gráficos estatísticos, o Relatório evidenciou o modo com que as práticas escolares se apropriaram de outras práticas culturais e de saberes produzidos fora da escola para responder de modo considerado científico ao problema do rendimento escolar. Da leitura inicial do relatório várias questões acorreram-me. Desde as mais iniciais até interrogações que poderiam transformar-se em uma verdadeira problemática de pesquisa: O que eram os testes? Por que foram produzidos? Em que contexto foram elaborados? O que visavam mensurar? Como estas ferramentas psicológicas chegaram ao âmbito escolar? Que relações teriam os testes mentais com os testes pedagógicos? Como foram organizados os testes aritméticos para a escola primária? Que saberes aritméticos mensuravam? Quais os resultados considerados científicos de aplicação do método dos testes? Que uso fez a escola do método dos testes? Por certo estas eram questões, na maioria delas, muito amplas que precisariam ser melhor delineadas a partir de um revisão bibliográfica sobre a temática para verificar os estudos já elaborados.

Considerando levantamentos realizados junto à base de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); no inventário das produções em Educação Matemática do Centro de Estudos Memória e Pesquisa em Educação Matemática da Universidade de Campinas (CEMPEM – UNICAMP); no banco de dados bibliográficos da USP – DEDALUS e nos anais dos últimos Congressos Brasileiros e Luso-

Brasileiros de História da Educação, nota-se que são raríssimos os estudos de maior fôlego que tomaram por tema, relativamente à educação matemática, o impacto da *Era dos Testes*. Praticamente inexistentes, também, são os trabalhos que consideraram as transformações ocorridas na organização da aritmética a ser ensinada nos primeiros anos escolares. Neste último caso, os poucos estudos encontrados, que tiveram proximidade com a temática investigada nesta tese, são os estudos de Almeida (2013), Oliveira Marques (2013), Bassinello (2014), Soares (2014) e Ramos (2016). Não por acaso, trata-se de pesquisas desenvolvidas no âmbito do GHEMAT que, de certo modo, constituíram uma base inicial de monografias de mestrado acadêmico que possibilitaram o desenvolvimento da presente tese.

A pesquisa realizada por Almeida (2013) tratou da matemática na formação do professor primário dos Institutos de Educação do Rio de Janeiro e de São Paulo na década de 1930. No que toca ao interesse de desenvolvimento desta tese, o estudo de Almeida (2013) identificou uma nova organização da tabuada escolar fundamentada nos estudos da psicologia experimental, em específico na utilização de testes em experiências desenvolvidas no Instituto de Educação do Rio de Janeiro. A nova organização da tabuada, proposta na década de 1930 por Alfredina de Paiva Souza, professora do instituto carioca, considerava os resultados provenientes da aplicação de testes na escola primária. Esses testes identificaram as falhas mais frequentes na aprendizagem da tabuada. A intenção de Alfredina foi oferecer, aos professores, novas alternativas de ensino que considerassem as descobertas da psicologia experimental, transformando às práticas pedagógicas até então empíricas, intuitivas, em trabalho didático amparado em dados científicos, provenientes de estudos estatísticos que subsidiavam a psicologia experimental (ALMEIDA, 2013).

Na mesma perspectiva, o estudo de Marques (2013) inventariou a utilização de testes matemáticos por autores de manuais pedagógicos para a mensuração da capacidade mental dos alunos a fim de destacar os erros mais comuns cometidos por eles. Identificados esses erros, a intenção foi auxiliar os professores no ensino da disciplina de matemática na escola primária, com um arsenal didático-pedagógico reconhecido cientificamente, também com aval das aferições estatísticas que embasavam a psicologia experimental.

Já o estudo de Bassinello (2014) tratou de analisar as transformações no cotidiano escolar, a partir da aplicação de testes psicológicos e de testes pedagógicos, sobretudo dos testes ABC, evidenciando que às técnicas de mensuração por meio de provas standardizadas e a análise dos dados obtidos a partir de conhecimentos estatísticos contribuíram para uma *matematização da pedagogia*.

A pesquisa de Soares (2014) sobre o material *Aprenda por Si!* de autoria de Lourenço Filho na década de 1940, identificou que o autor apropriou-se do discurso sobre a pedagogia científica para compor sua obra, criando um verdadeiro programa sequencial de exercícios e problemas já standardizados por estudos estatísticos de populações escolares amplas.

O estudo de Ramos (2016) teve por objetivo analisar as representações sobre o ensino dos saberes matemáticos na escola primária paulista na época da pedagogia científica. A autora considerou como saberes matemáticos aqueles dados pelas seguintes rubricas: Geometria, Formas, Aritmética, Desenho e Trabalhos Manuais. Com o foco nos relatórios produzidos por delegados regionais de ensino a pesquisa evidenciou duas representações distintas da pedagogia científica. Uma que se preocupava com a aplicação de testes, com a análise de dados estatísticos tendo em vista uma reorganização escolar. A outra que tinha por objetivo a utilização de métodos de projetos, de jogos, de ensino globalizado, advindos da pedagogia renovada, em muitos casos entendida como científica. Quanto aos saberes matemáticos, o estudo evidenciou um período de transição com uma presença marcante do método intuitivo na prática pedagógica, e algumas tentativas de tratá-los por métodos renovados.

Considerados esses textos, avaliamos que representam estudos iniciais, no âmbito da educação matemática, de momento de circulação e apropriações da psicologia experimental nas lides escolares. Analisados esses cinco estudos, concluímos que eles não consideraram, propriamente dita, a elaboração de testes, no âmbito brasileiro, para a verificação da aprendizagem de conteúdos matemáticos desenvolvidos nos anos escolares iniciais. E, mais: não tiveram por foco as discussões acerca da dinâmica dos testes na própria organização e constituição da aritmética escolar para os primeiros anos de ensino. Foram estudos mais pontuais, como é próprio às dissertações de mestrado, contribuindo para a elaboração de estudos mais amplos que possam aprofundar as transformações da aritmética escolar nos primeiros anos escolares em tempos da chamada pedagogia científica.

Assim, esta pesquisa, a julgar pelos levantamentos realizados, buscou contribuir com a produção de conhecimento a respeito das transformações dos saberes escolares – em específico da aritmética destinada aos primeiros anos escolares – em tempos de entrada da psicologia experimental no campo educacional, que aqui é possível denominar como a *Era dos Testes*. As questões colocadas anteriormente foram melhor delineadas de modo a que foi possível estabelecer uma problemática de pesquisa orientada pela seguinte questão: *que*

*modificações ocorreram na aritmética da escola primária em tempos da pedagogia científica?*

A proposta de investigação considerou o período compreendido entre finais do século XIX – em que uma das referências foi a criação e instalação dos laboratórios que visavam estudar a criança no espaço escolar; e estende-se até 1950, tempos de refluxo da pedagogia científica. Nesse recorte temporal o cotidiano escolar acolhe a pedagogia científica e, a seu modo, vai alterando, em nome da ciência, os programas de ensino, os saberes a ensinar e introduz formas consideradas objetivas de avaliar a aprendizagem da aritmética na escola primária.

### **Os caminhos da pesquisa**

Em um primeiro momento o projeto de doutorado foi formulado para ser realizado no Brasil, tendo por foco São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, dado que no período estudado, estes estados foram, de acordo com estudos já realizados pela História da Educação, pólos de divulgação científica do que havia de mais moderno sobre educação.

No segundo ano de doutorado surgiu a possibilidade de realizar estágio de doutorado-sanduíche na França. Com essa nova perspectiva, traçamos um novo caminho para a pesquisa: o de aprofundamento da análise sobre as experiências desenvolvidas por Alfred Binet, em especial no Laboratório de Pedagogia Experimental. Da leitura de alguns dos escritos de Binet, notamos que seus estudos teriam, de modo mais específico, algo a nos dizer sobre o ensino de aritmética.

Na revisão da literatura francesa percebemos que Binet é comumente citado no âmbito da psicologia por seus estudos sobre a inteligência e memória. Pouco se fala de sua contribuição à pedagogia, sobretudo das experiências desenvolvidas por ele no Laboratório de Pedagogia Experimental, nas dependências de uma escola primária de Paris. Nessa escola, Binet encontrou o lugar privilegiado para estudar o desenvolvimento infantil e validar a sua *expertise* clínica sobre as crianças.

As primeiras análises das obras de Binet evidenciaram o interesse com o aprendizado da aritmética; com o modo como as crianças aprendiam; com a graduação do ensino, pois foram constatados que certos conteúdos eram muito precoces e mal adaptados àquilo que era considerado ao desenvolvimento intelectual das crianças. O contexto de produção dos estudos

de Binet e seus apontamentos sobre a aprendizagem do cálculo compuseram o primeiro capítulo desta tese.

A Escala Métrica da Inteligência, obra ícone de Binet, cruzou o Atlântico e foi divulgada com maior intensidade pelos estadunidenses, que modificaram significativamente a versão original. Inicialmente, as primeiras modificações ocorreram devido à ambiência nos EUA, de desenvolvimento e utilização da Escala Binet-Simon, ser muito diferente do contexto francês. Em seguida, outras modificações foram surgindo com a sua difusão e transformação. No início do século XX, os testes adentram o espaço escolar estadunidense visando substituir o modo visto como empírico de tratar a educação pelo método considerado científico. Experiências foram realizadas e seus resultados permitiram individualizar o ensino, sobretudo o ensino de aritmética. O segundo capítulo trata justamente sobre o desenvolvimento do método dos testes e a individualização do ensino.

A ideia de tratar de modo científico os problemas educacionais também chegou ao Brasil. Inicialmente, esta instalação no país ocorreu pela entrada de laboratórios originários da psicofísica, que posteriormente perderam espaço para o método dos testes, considerado de fácil aplicação, pois exigiam apenas lápis e papel. É sobre o conjunto de experiências institucionalizadas pelos laboratórios, que visavam inculcar um modo científico de tratar a instrução pública, que se configurou o terceiro capítulo.

No capítulo quatro tem-se o discurso da pedagogia científica sobre a racionalização de livros escolares, tendo em vista a substituição dos modelos anteriores, elaborados sem critérios tidos como científicos. E, ao mesmo tempo, tem-se a análise de uma obra considerada modelo e que visava divulgar aos professores e demais autores de livros escolares uma aritmética que esta tese cunhará como uma *aritmética sob medida*<sup>1</sup> para alunos da escola primária.

Nas considerações finais retoma-se a questão inicial, juntamente com os resultados da análise vinda dos capítulos anteriores, com o objetivo de apontar as respostas e conclusões a que se chegou ao final desse estudo, na defesa de que em tempos da pedagogia científica ficou caracterizada uma *aritmética sob medida*.

## **Os testes: de tema de pesquisa para objeto de pesquisa**

---

<sup>1</sup> O título dessa tese é uma alusão à expressão utilizada por Edouard Claparède, em 1901, em uma conferência intitulada “l'école sur mesure” (A Escola sobre medida). Por essa expressão Claparède defendia uma escola que se adaptasse às peculiaridades do alunos.

Neste item procura-se explicitar a maneira como viemos produzindo uma interpretação histórica na análise da documentação referente aos testes psicológicos e pedagógicos para verificação de habilidades aritméticas na escola primária. Essa interpretação é realizada à luz da História Cultural, a qual tem por principal objetivo “identificar o modo como em diferentes lugares e momentos uma determinada realidade social é construída” (CHARTIER, 1990, p. 16 – 17). Nesta perspectiva de pensar a História, as ideias não são dissociadas das práticas dos indivíduos que as produziram, ou seja, os grupos sociais são vistos como sujeitos históricos transformadores e os documentos não são transparentes e capazes de transmitir uma realidade concreta. Trata-se de entender os processos pelos quais se constrói um conjunto de significados partilhados, a partir da documentação disponível, transformada em fontes de pesquisa (CHARTIER, 1990).

Dessa forma a pesquisa busca construir uma narrativa histórica por meio de operações e “práticas próprias da tarefa do historiador”, às quais envolvem: a identificação das fontes; questões e hipóteses; e a validação científica por meio de critérios de controles subordinada a regras e críticas da Academia (CHARTIER, 2010, p.16). Nesta perspectiva de pensar, o *historiador cultural da educação matemática* tem por ofício produzir uma história da educação relativa ao ensino de matemática, a partir da análise do material elaborado no passado que chegou aos dias atuais. E esse material não é qualquer material. Refere-se àqueles traços deixados pelo passado que melhor poderão oferecer possibilidade de análise da cultura de um tempo escolar, da *cultura escolar*. E, neste caso, emprega-se a expressão do mesmo modo que Dominique Julia (2001) a caracteriza: um conjunto de normas e práticas regendo um conjunto de hábitos e conhecimentos a inculcar.

Levando-se em conta ainda a temática desta pesquisa, foram pesquisados materiais contidos nos arquivos das Escolas Normais paulistas, responsáveis por experimentar os testes psicológicos e pedagógicos nas salas de aulas; nos arquivos do Centro de Memória da Psicologia da Universidade de São Paulo, responsável pela conservação dos documentos do laboratório do Serviço de Psicologia Aplicada; nos manuais pedagógicos; nos periódicos educacionais sob responsabilidade dos órgãos oficiais, e toda uma série de documentos que estão presentes em nosso cotidiano constituindo rastros deixados pelo passado do ensino de matemática. Foi a partir dos documentos – rastros deixados pelo passado – que os fatos históricos relativos à educação matemática foram elaborados. Assim, à medida que nos familiarizamos com os documentos pesquisados, que fomos avançando nas análises e mobilizando questões construídas sobre o ensino de matemática de outros tempos, tivemos a

possibilidade de tratar as interrogações que compunham a problemática da pesquisa. Tivemos, pois, a perspectiva de que a produção histórica começa pelo “gesto de separar, de reunir, de transformar em ‘documentos’ certos objetos antes distribuídos de outra maneira” (DE CERTEAU, 2011, p.69). Em *isolar* um dado acontecimento para constituí-lo “como peças que preenchem lacunas de um conjunto proposto *a priori*” (DE CERTEAU, 2011, p.69).

Mas, não bastaria apenas o estabelecimento das fontes de pesquisa, se fazia necessário um deslocamento de lugar e uma combinação de técnicas. Seria preciso transformá-los em algo que funcionasse diferentemente da posição inicial que se tinha, ou seja, “não se pode chamar de pesquisa ao estudo que adota simplesmente as classificações de outrem”, pois um trabalho só é reconhecido cientificamente quando ocorre esse deslocamento, “quando opera uma *redistribuição do espaço* e consiste, primordialmente, em *se dar* um lugar, pelo ‘estabelecimento das fontes’ – quer dizer, por uma ação instauradora e por técnicas transformadoras” (DE CERTEAU, 2011, p. 72–73). Dito de outra forma, a construção científica da narrativa histórica se dá pela relação com o campo teórico, ou seja, o conhecimento científico “se faz em cima de teorias, não a partir do que aparece aos sentidos” (BORBA; VALDEMARIN, 2010, p. 31).

Nessa direção, consideramos que a produção do conhecimento científico sobre o método dos testes, no ensino de matemática, não se dá apenas sobre o objeto empírico (fontes de pesquisa); este deve ser teorizado, pois é somente em um campo teórico definido, com o objeto real transformado em objeto de pensamento que ocorre a construção do objeto de pesquisa. Segundo Borba e Valdemarin (2010) a pesquisa científica que parte do objeto empírico em si pode conduzir ao erro já que se trata de experiências, dos sentidos, e nesse caso tende-se a uma descrição do real para falar do real. Quando teorizamos o objeto empírico, transformando-o em concreto de pensamento “a realidade aparece com todas suas determinações históricas” (BORBA; VALDEMARIN, 2010, p.13). Visto dessa forma, tem-se que o ponto de partida das pesquisas científicas não é o objeto real propriamente dito, mas “a crítica teórica do conhecimento anterior”, pois saberes científicos já foram produzidos (BORBA; BARBOSA DA SILVA, 2008, p. 18).

Em se tratando da pesquisa com os testes, ao que parece, este tema tem sido investigado, no âmbito brasileiro, em termos mais amplos, em estudos da História da Educação<sup>2</sup>, sobretudo, relativamente à alfabetização. No entanto, essas pesquisas não tiveram interesse com o contar, de produzir conhecimentos sobre a entrada do método dos testes no

---

<sup>2</sup> Como exemplo, mencione-se os trabalhos de Mortatti (2000a), Bertoletti (2006) e Mello (2012).

âmbito do ensino de matemática na escola primária. Assim acreditamos que o passo inicial refere-se a análise desses conhecimentos anteriores acumulados e disponíveis sobre os testes, pois “a produção do real do pensamento não advém de uma relação entre sujeito e real: provém de uma nova construção a partir de uma construção anterior – que se nega ou que se alarga” (BORBA; VALDEMARIN, 2010, p.19). O segundo passo consiste na teorização dos testes para o ensino de matemática, transformando as fontes de pesquisa em objeto de conhecimento. Será a conjugação desses dois passos que permitirá a produção do conhecimento científico sobre os testes no âmbito da matemática. Tratar-se-á da passagem dos testes como um tema de pesquisa para os testes como um objeto de pesquisa.

Em busca da teorização dos testes toma-se como método de trabalho os estudos advindos da História Cultural para operar a análise das fontes manuscritas e impressas visando “compreender as séries de discursos na sua descontinuidade, desmontar os princípios da sua regularidade, identificar as suas racionalidades particulares, supõe em nosso entender ter em conta os condicionamentos e exigências que advêm das próprias formas nas quais são dados a ler” (CHARTIER, 1990, p. 133). Para tanto os termos *cultura escolar*, *representação* e *apropriação* serão tomados de Julia (2001) e Chartier (2002, 2010) para compreender como ocorrem as transformações da cultura escolar, no que se refere ao ensino de aritmética, a partir da utilização dos testes psicológicos e dos testes pedagógicos no ensino primário brasileiro. Estes termos serão melhor tratados no próximo item.

### **Sobre a escrita de uma história cultural da educação matemática**

Já faz algum tempo que os estudos de André Chervel (1990) chamam a atenção dos pesquisadores para o estudo das disciplinas escolares. Em contraponto ao conceito de transposição didática de Yves Chevallard (1985), o qual considera que os saberes científicos são transformados em saberes ensináveis e que o papel da pedagogia é de adaptar as crianças/adolescentes aos “conhecimentos que não lhe podem apresentar na sua pureza e integridade”. Chervel (1990, p.181) defende que a pedagogia não é um lubrificante que faz a máquina escolar girar, mas “um elemento do mecanismo que transforma os ensinamentos em aprendizagem”.

Tomando, como exemplo o estudo da gramática escolar do ensino de francês Chervel (1990, p.181) constatou pela análise histórica, que essa matéria “não é uma vulgarização científica, mas que ela foi historicamente criada pela própria escola, na escola, para a escola”.

O que implica dizer que o papel da escola não é de “simples transmissão de saberes elaborados fora dela”, e nem “o lugar do conservadorismo, da inércia, da rotina”, mas que ela é capaz de produzir um saber específico que “vem por sua vez penetrar, moldar, modificar a cultura da sociedade global”. (CHERVEL, 1990, p. 184). Sob a perspectiva da história das disciplinas escolares a escola é o lugar da produção de saberes, de práticas sociais e culturais.

Vistos dessa forma, os estudos de Chervel (1990) nos ajudam a entender como a escola tratou a matemática escolar do ensino primário, tendo como principal ferramenta a aplicação dos testes mentais e pedagógicos. Trata-se de conhecimentos psicológicos científicos e estatísticos que foram levados à escola primária, com vistas à homogeneização das classes e, principalmente, com o fim de conseguir maior rendimento escolar. Interessamos, em específico, saber que uso e interpretações a escola fez destes novos conhecimentos científicos no que diz respeito ao ensino de matemática (aritmética).

As experiências com os testes mentais e testes pedagógicos em escolas primárias brasileiras podem revelar muito sobre a realidade pedagógica do tempo em que foram produzidos, sobretudo, para o desenvolvimento do ensino de matemática. Em especial, na década de 1920, tempo em que a psicologia científica aplicada à educação se estabeleceu definitivamente na cultura escolar da época. Isto ocorre graças ao fortalecimento do *movimento dos testes*, que adquiria prestígio na instrução pública. É um tempo no qual novas representações entram em cena, visando substituir o modo empírico e rotineiro de serem tratados os saberes elementares na escola primária, por procedimentos tidos como científicos, comprometidos com “os estágios de maturação e a identificação das diferenças individuais” (MONARCHA, 2009, p. 45). Soma-se a isto, a ampliação do público escolar, trazendo para a escola novos desafios e novos fins. Com essa mudança de público e as novas descobertas da psicologia, reformas educacionais passaram a prescrever uma nova reorganização do ensino primário e com a (re)elaboração de programas de ensino, novas finalidades passaram a reger a escola primária. Segundo Julia (2001, p. 34) “é a mudança de público que impõem frequentemente a mudança dos conteúdos ensinados”. Esse é o momento ideal de se investigar uma disciplina, quando ela é alvo de mudanças, quando novas finalidades lhe são prescritas e novos objetivos lhe são impostos pela conjectura política ou renovação do sistema escolar (CHERVEL, 1990). É a história das disciplinas escolares – e no caso do curso primário, das matérias de ensino – que possibilitará entender o que ocorreu entre a aritmética escolar e a pedagogia científica. Diante disso, cabe retomar a questão orientadora desta tese e perguntar: que transformações sofre a aritmética em tempos da pedagogia científica? Em

específico, como pergunta subsidiária, poder-se-ia indagar: que conteúdos matemáticos passaram a ser considerados mais adequados ao desenvolvimento psicológico da criança da escola primária em tempos da pedagogia científica?

Na análise da evolução das disciplinas escolares é necessário levar em consideração uma combinação de elementos que as constituem: os conteúdos ensinados, os exercícios, as práticas de incitação e de motivação e um aparelho docimológico (CHERVEL, 1990). Para essa pesquisa interessa-nos “as provas de natureza quantitativa que asseguram o controle das aquisições” (JULIA, 2001, p.34). Assim, é legítimo considerar por hipótese que tais provas vindas da cultura médica adentraram o espaço escolar e promoveram transformações na cultura escolar da época, modificando os próprios conteúdos de ensino, as matérias de ensino, a aritmética escolar.

A investigação sobre *cultura escolar* sob a ótica de Julia (2001) busca compreender saberes e práticas que se relacionam as decisões e articulações de modo a atender as finalidades (religiosas, sociopolíticas, ou de socialização) que podem variar segundo as diferentes épocas. Finalidades estas atribuídas à escola pela sociedade, mas é preciso considerar que “a escola não é o lugar da rotina da coação e o professor não é o agente de uma didática que lhe seria imposta” (JULIA, 2001, p. 33), dito de outro modo, a escola não é isenta do conjunto de culturas, das relações sociais e políticas, que lhes são contemporâneas determinando normas e condutas a inculcar, pois há sempre práticas “criadoras de usos ou de representações que não são de forma alguma redutíveis à vontade dos produtores de discursos e de normas” e a aceitação de novos modelos se processa “sempre através de ordenamentos, de desvios, de reempregos singulares que são o objeto fundamental da história cultural” (CHARTIER, 2002, p.136 – 137). Assim, entende-se que, nesta pesquisa, a investigação das práticas que ocorreram na cultura escolar relativa ao ensino de matemática se dará a partir dos discursos pedagógicos postos a circular em tempos da pedagogia científica. Entretanto, a dificuldade maior da proposta refere-se à necessidade de analisar a articulação entre os discursos e as práticas, pois “toda prática seja ela qual for, se situa necessariamente na ordem do discurso”. E as práticas passadas, quando acessíveis, podem ser reveladas por meio dos discursos que se propõem “a representá-las ou organizá-las, prescrevê-las ou proscrevê-las” (CHARTIER, 2010, p. 48).

No entanto, é preciso não se deixar enganar pelos discursos que, com frequência, são tomados como práticas e que na realidade não o são, pois nenhum discurso, “mesmo o aparentemente mais documental, mesmo o mais ‘objetivo’, (...) não mantém uma relação

transparente com a realidade que apreende” (CHARTIER, 2002, p.63). Neste ponto, Chartier (2002) chama a atenção para o modo com as práticas realizadas no passado são trazidas ao presente, são construídas e, principalmente, para o fato de que as práticas não são a própria realidade, isto é, elas só existem enquanto *representações*. Assim, o real adquire novo sentido, “aquilo que é real, efetivamente, não é (ou não é apenas) a realidade visada pelo texto, mas a própria maneira como ele cria, na historicidade de sua produção e na intencionalidade da sua escrita” (CHARTIER, 2002, p.63). Isto nos levou a refletir sobre a maneira como os indivíduos dão sentidos às suas práticas, as quais delas implicam em reformulações, em desvios e resistências. Para Chartier (2002), a narrativa via História Cultural só é possível quando articuladas representações das práticas e as práticas das representações. O que em outras palavras quer dizer que práticas e representações têm uma relação de complemento. Tomando os testes como exemplo, as práticas relativas ao emprego de ferramentas científicas na educação geraram representações de práticas que tiveram suas razões, seus códigos, suas finalidades e destinatários particulares, essas representações por sua vez implicaram em novas práticas de representações.

A construção de novas representações nunca é neutra, produzem e são produzidas representações por práticas sociais, escolares ou políticas, pelas quais um grupo “tende a impor uma autoridade à custa de outros, por elas menosprezados, a legitimar um projeto reformador ou a justificar, para os próprios indivíduos, as suas escolhas e condutas” (CHARTIER, 1990, p. 17).

No período delimitado para estudo desta tese muitas foram as trocas de diretores da Instrução Pública, seja em São Paulo, Rio de Janeiro ou Minas Gerais, que tentaram impor representações distintas sobre a cientifização do ensino. De um lado tem-se, por exemplo, a representação de que a reorganização do ensino em classes homogêneas teria um melhor rendimento. De outro, a representação de que classes heterogêneas renderiam melhor se o ensino gravitasse em torno da criança, se fosse despertado seu interesse para aquilo que estava sendo ensinado. Assim, cabe considerar que as representações inserem-se “num campo de concorrências e de competições cujos desafios se enunciam em termos de poder e de dominação”, produzindo *lutas de representações* (CHARTIER, 1990, p. 17). É no bojo das disputas que se compreende “os mecanismos pelo quais um grupo impõem, ou tenta impor, a sua concepção do mundo social, os valores que são os seus, e o seu domínio” (CHARTIER, 1990, p. 17).

Em termos de uma *história cultural da educação matemática*, Valente (2013, p.37), apropriando-se dos estudos de Chartier, considera que se trata de levar em conta pesquisas que tiveram por objetivo “saber como historicamente foram construídas representações sobre os processos de ensino aprendizagem da Matemática e de que modo essas representações passaram a ter significados nas práticas pedagógicas dos professores em seus mais diversos contextos e épocas”. Parafraseando esta citação, caberia perguntar, avançando no refinamento da problemática de pesquisa: como foram construídas as representações sobre a pedagogia científica para o ensino de matemática e de que modo essas representações passaram a ter significados nas práticas pedagógicas dos professores da escola primária?

### **Expertise pedagógica sobre aritmética**

No final século XIX, têm-se um aumento progressivo de *expert* que tinham por objetivo produzir saberes sobre o sistema escolar, segundo uma lógica organizada por regras específicas do mundo científico, com o uso do *método dos testes*. Método criado na segunda metade do século XIX, quando a psicologia tentava se dar um estatuto científico. Elaborado a partir de situações experimentais a aplicação de testes, sobretudo de cálculo no âmbito educacional, levou à construção de escalas que permitiram mensurar de modo padronizado, por comparação estatística, os níveis mentais ou de aquisição de conhecimentos.

De posse desses instrumentos psicológicos, especialistas no estudo da criança advindos dos mais diversos domínios (medicina, antropometria, fisiologia, biologia, psicologia, sociologia e estatística), visavam “operar uma reestruturação em profundidade do estatuto epistemológico da pedagogia” (MONARCHA, 2009, p. 34). Para a compreensão do que vem a ser o *expert* na educação, particularmente no caso desta investigação, no século XIX e XX, é de grande valia entender como se dá a produção de sua *expertise*.

O *expert* não existe categorizado estatutariamente como um profissional definido. Sua *expertise* é produzida em uma situação nova, desconhecida. É alguém chamado para julgar uma questão discutida e sem resposta anterior unânime. Um *expert* não é somente aquele que possui conhecimentos teóricos e/ou experimentais do seu campo de domínio. *Expert* é alguém que possui um certo número de fatos de observação imediata, experiências e diferentes conhecimentos do tipo teórico que se revelam no domínio da prática.

No campo educacional, o artigo de Hofstetter et al. (2013) nos mostrou como foram se institucionalizando as primeiras formas de *expertise* nos cantões da Suíça, principalmente

quando o Estado passou a se encarregar da instrução pública e “as ciências da educação” passaram a emergir como campo disciplinar (HOFSTETTER; SCHNEUWLY; FREYMOND; BOS, 2013). Sobretudo, quando autoridades do ensino permitiram que especialistas passassem a examinar e avaliar de “modo científico” os fenômenos escolares, fazendo chegar ao campo social um discurso legítimo, suscetível de justificar uma prática solicitada, uma maneira inédita de lidar com os problemas pedagógicos.

No Brasil do século XIX e XX algo similar parece ocorrer quando representantes do governo contrataram *experts* para elaborarem saberes científicos sobre a escola de modo a fornecerem respostas práticas ao problema do rendimento e da eficiência do ensino primário. Tratava-se de fornecer aos reformadores educacionais ferramentas de decisão e que justificariam uma reorganização do aparelho escolar. A *expertise* foi se institucionalizando por meio da criação de laboratórios e institutos de pesquisa. A psicologia forneceria ferramentas de decisão para formuladores políticos e sociais e, em alguns casos, os psicólogos encontravam-se em posição de formuladores e puderam legitimar a sua própria disciplina como científica.

Ao se considerar as ideias sobre *experts* elaboradas por Hofstetter et al. (2013), ainda que não se pretenda uma história da institucionalização da *expertise* em âmbito brasileiro, nesta tese buscou-se tornar inteligíveis os processos de elaboração, pelos *experts*, de um discurso considerado “científico” sobre o ensino de aritmética, e em alguns casos como tal discurso foi reelaborado e dado a ser consumido.

## CAPÍTULO 1

---

### A PEDAGOGIA E A BUSCA POR CIENTIFICIDADE: O CASO DO CÁLCULO

Se tateará, se fará experiências, e certamente se cometerá erros, o que não é um grande dano, se tiver o bom senso de reconhecer e a coragem de corrigi-los. O essencial é que todo mundo compreenda que o empirismo fez seu tempo, e que os métodos de precisão científica devem ser introduzidos em todas as obras da educação, a fim de levar para todos o bom senso e luz (BINET & SIMON, 1907, p. 211)<sup>3</sup>.

A epígrafe deste capítulo nos remete a uma época em que se buscava romper com o empirismo na educação, substituindo-o por métodos vistos como de precisão científica. Tratava-se do período que cobre todo o século XIX, estendendo-se pelas primeiras décadas do século XX. Foi um período marcado por muitas modificações com vistas à cientificidade, não só na pedagogia, mas em outras áreas do conhecimento. Interessa a esta tese, sobretudo, dois domínios: a filosofia e as ciências.

Na filosofia teve destaque o positivismo de Auguste Comte (1798 – 1857). No estudo da realidade, as observações mensuráveis e os fatos materiais poderiam ter melhor precisão se tratados com fórmulas matemáticas, tal como ocorria na química e na astronomia (ZUZA, 1948, p. 18). Dessa concepção nasceram três correntes positivistas: a **corrente científica** – que se esforçava para unificar as ciências – representada por Darwin (1809 – 1882) e Herbert Spencer (1820 – 1903); a **corrente psicológica** – a qual desejava construir uma psicologia pelo método positivo - representada por John Stuart Mill (1806 – 1873) na Inglaterra; Taine (1828 – 1893) e Th. Ribot (1839 – 1916) na França; Fechner (1801 – 1887) e Wundt (1832 – 1920) na Alemanha; a **corrente sociológica** – a qual buscava por uma moral completa da observação dos fenômenos sociais – representada por Émile Durkheim (1858 – 1917). Tratava-se de uma época que se desejava tornar a “filosofia serva da ciência” (ZUZA, 1948, p. 19).

No âmbito das ciências multiplicaram-se os laboratórios para o desenvolvimento do método experimental aparelhado pela análise matemática, assegurando progressos consideráveis em física e química. Em pouco tempo essa perspectiva de produção de

---

<sup>3</sup> On tâtonnera, on fera des essais, et certainement on commettra des erreurs, ce qui n'est pas grand dommage si on a le bon esprit de les reconnaître et le courage de les réparer. L'essentiel est que tout le monde comprenne que l'empirisme a fait son temps, et que les méthodes de précision scientifique doivent être introduites dans toutes les ouvres d'éducation, afin d'y porter partout le bon sens et la lumière.

conhecimento penetrou nas ciências biológicas e psicológicas, passando a submeter suas observações à medida e aos números.

O clima científico, que se intensificou na segunda metade do século XIX, não deixou escapar nem a pedagogia, considerada o “último refúgio da rotina” (ZUZA, 1948, p. 21). Multiplicaram-se na Europa e nos Estados Unidos as produções pedológicas, que se interessavam pelo estudo tanto do organismo quanto do desenvolvimento mental das crianças. Esse movimento pedológico gerou uma dupla corrente: a primeira se inspirava na Escola Ativa de Dewey e na Escola Nova de Claparède, Decroly, Montessori, dentre outros. Tratava-se da **pedagogia nova** ou renovada que se pretendia científica pela experiência. Nos aspectos teóricos ela, a pedagogia nova, buscava fazer-se científica, mas estava fundamentada a “una especie de filosofia, llamada de científica, que no es en modo alguno la ciencia” (BUYSE, 1937, p. 35); a segunda corrente consistia em um esforço para medir os fatos pedagógicos, estudando as condições e determinando suas leis. Tratava-se da **pedagogia experimental**, representada na França por Alfred Binet (1857 – 1911); Meumann (1862 – 1915) e Lay (1862 – 1926) na Alemanha; Winch (1864 – 1935) na Inglaterra e Thorndike (1874 – 1949) nos Estados Unidos.

Essa dupla corrente compôs um movimento internacional conhecido como Educação Nova (no Brasil, Escola Nova), o qual reivindicava uma reforma profunda no ensino, fundamentada no conhecimento científico da criança e na inversão da lógica educacional, ou seja a escola deveria se adaptar à criança, respeitando suas necessidades e interesses, permitindo a ela aprender por meio das experiências, da atividade e da cooperação (HAENGGELI-JENNI, 2015).

Para compreender melhor como a pedagogia foi se constituindo como ciência é necessário revisitar os estudos psicológicos de desenvolvimento da criança tendo o método experimental<sup>4</sup> enquanto técnica, sobretudo aqueles que se consolidaram pela medida, pelos *tests* e pela experimentação, aplicada à educação.

Os primeiros testes psicológicos, no sentido de provas estandardizadas, tiveram sua origem nos estudos sobre as capacidades psicossensoriais humanas pelos psicofísicos alemães no século XIX, sobretudo naqueles desenvolvidos pelo Wilhelm Wundt<sup>5</sup>. O principal

<sup>4</sup> O método experimental, aqui, é entendido na acepção científica da palavra, tomado das ciências experimentais, o qual contém documentação reconhecida metodicamente e registrada com detalhes e precisão suficientes para explicar os fenômenos educativos observados.

<sup>5</sup> Wilhelm Maximilian Wundt (1832-1920) médico alemão, filósofo, psicólogo e professor da Universidade de Leipzig. Fundador do primeiro Laboratório de Psicologia para formação de psicólogos. Em seu laboratório estudou as sensações a um nível muito elementar, como calor e frio. É autor de um dos livros mais citados da psicologia Fundamentos de Psicologia Fisiológica (ARAÚJO, 2009).

interesse de Wundt estava nos estudos sobre os processos “inferiores” (rapidez aos estímulos sensoriais, a capacidade de discriminar os estímulos auditivos ou visuais) manifestando pouco interesse pelas diferenças individuais.

Os testes envolvendo os processos superiores (memória e atenção) parecem ter origem nos estudos sobre memória de Herman Ebbinghaus (psicólogo alemão, 1850 – 1890), em 1885 (MARTIN, 1997). Na sequência vieram os estudos desenvolvidos pelo psicólogo americano James Mckeen Cattell (1860 – 1944), discípulo de Wundt. Os testes de Cattell se fundamentaram nas ideias de Francis Galton<sup>6</sup> (1822 – 1911) sobre a discriminação sensorial, acrescentando às suas pesquisas o estudo das funções mais complexas, tais como leitura, exercícios de memória e aritmética. Seus testes foram aplicados em estudantes universitários. No entanto, apesar da inegável novidade que representavam os testes propostos por Catell, em 1890, seu campo de aplicação foi restrito, não se constituindo ainda como os testes de inteligência, pois seus testes não se apoiavam exclusivamente sobre os processos mentais. O mérito foi dado aos estudos do francês Alfred Binet, por meio de suas várias experiências e publicações que vão desde o final do século XIX até sua morte em 1911 (MARTIN, 1997, p. 461).

### **O contexto de produção dos estudos de Alfred Binet no âmbito da Psicologia**

No início do século XX a psicologia buscava se consolidar como ciência e romper com a tradição da filosofia, da literatura e da clínica médica, na qual se fundamentava. Assim buscou o modelo de fazer ciência dos fisiologistas, dos físicos, os quais se utilizavam de aparelhos sofisticados para obter medidas mais precisas. Essa opção metodológica estava de acordo com o paradigma dominante à época sobre o funcionamento da inteligência: o associacionismo (corrente filosófica inglesa, introduzida na França por Théodule Ribot, a qual considerava a sensação a base do psiquismo e que os processos superiores, as ideias resultavam da combinação entre associação e sensação). Para os associacionistas “o pensamento é supostamente procedido de imagens e as imagens são supostamente procedidas pela associação de sensações” (LAUTREY, 2005, p. 133).

---

<sup>6</sup> Antrópologo, meteorologista, matemático e estatístico inglês, Galton acreditava que “se a única informação que nos atinge, vinda dos acontecimentos externos, passa aparentemente pelos sentidos, quanto maior o discernimento que os sentidos tenham das diferenças, maior o campo em que podem agir no nosso julgamento e inteligência” (SCHEEFFER, 1970, p. 07). Visto dessa forma, os testes sobre discriminação sensorial teriam muito a nos fornecer sobre a capacidade mental de um indivíduo.

Inicialmente Binet foi adepto dessa concepção, mas não demorou para que viesse romper com essa perspectiva, mostrando que ela não tinha fundamento, e, assim, renovando a metodologia experimental. Ao invés de estudar a inteligência somente pelos processos elementares (acuidade sensorial e o tempo de reação simples), Binet percebeu que a inteligência se manifestaria pelos processos superiores (julgamento, imaginação, raciocínio, etc...). Nesse caso a psicologia deveria deixar de se interessar pelos estados da consciência e dar lugar a análise da atividade, pois “comprender, escreve Binet em 1903, comparar, relacionar, afirmar, negar, são, propriamente falando, os atos intelectuais e não as imagens”<sup>7</sup> (HUTEAU, 2006, p. 25). Contrariando os postulados associacionistas, Binet notou a existência de um pensamento sem imagens. Em seus estudos a psicologia deixava de ser uma ciência da imagem e passava à categoria de ciência da ação.

Binet se dedicou a múltiplas pesquisas, sobre os mais variados temas, mas sempre com o objetivo de melhor compreender a inteligência. Com o nascimento de suas filhas, Madeleine (1885 – 1961) e Alice (1887 – 1938), ele passou a se dedicar à psicologia da criança, com foco na análise das diferenças individuais.

### **A pedagogia científica sob a ótica binetiana**

Tributário de uma época (segunda metade do século XIX e primeiros anos do século XX) de questionamentos intensos sobre a natureza dos *números* por matemáticos (Peano, Cantor, Frege, Russell) e pelo senso comum, Binet se interessou pelo início da contagem espontânea nas crianças. A este tempo toda a pedagogia do cálculo girava em torno de uma questão fundamental: é necessário aprender a contar, ou é necessário aprender a reconhecer perceptivelmente as pluralidades (DROZ, 1991, p. 290) ?

Interessado em melhor compreender a inteligência infantil e a maneira como as crianças adquiriam a noção de número, Binet (1890) notou que as crianças tinham uma ideia dos números, uma numeração instintiva e inconsciente, antes de conhecerem a numeração verbal e saberem contar efetivamente. E que a ideia dos números vinha de uma percepção de conjunto, de massa e se a criança julgava um grupo maior que outro, era porque percebia que um grupo ocupava um maior espaço no lugar onde se encontrava. Não se tratava de uma

---

<sup>7</sup>Comprendre, écrit Binet en 1903, comparer, rapprocher, affirmer, nier, sont à proprement parler, des actes intellectuels et non des images.

numeração propriamente dita, mas de uma percepção de grandeza descontínua<sup>8</sup> (PINHEIRO; VALENTE, 2016a).

Entretanto, suas pesquisas não se restringiram apenas às filhas. Binet continuou a estudar para melhor compreender o papel da memória no cálculo com outro público, os adultos. Em 1891, ele foi admitido ao laboratório de psicologia fisiologica da Sorbonne, Paris, sob direção do fisiologista Henry Beaunis (1830 – 1921)<sup>9</sup>, onde começou a realizar investigações sobre a memória, com a ideia diretriz de que as pesquisas poderiam ser de alguma utilidade para a pedagogia. Binet defendia que as memórias parciais, cada uma em seu próprio domínio, possuíam uma independência tal que cada uma delas poderia se enfraquecer, desaparecer ou, ao contrário, se desenvolver em excesso sem que as outras apresentassem modificações correspondentes. Particularmente, interessou-se por aquelas que poderiam apresentar um grande desenvolvimento, como a memória para o cálculo e para o jogo (NICOLAS, 1994, p. 254).

Binet estudou dois adultos considerados grandes calculadores mentais, Jacques Inaudi e Périclès Diamandi, ambos famosos por suas habilidades em realizar rapidamente operações aritméticas com grande quantidade de algarismos. O primeiro deles, Jacques Inaudi, começou a calcular aos 6 anos de idade, sem fazer uso dos dedos ou de qualquer objeto para contar. Todas as operações eram realizadas mentalmente. Até os vinte anos Inaudi não sabia nem ler nem escrever, aprendeu a contar com seu irmão, executando inicialmente o nome dos números até cem e operando com eles. Com o tempo ele aprendeu os números maiores que a centena, a fim de dominar as operações. Graças a um treino constante, Inaudi progrediu rapidamente nos cálculos e passou a fazer apresentações em grandes cidades, como Paris. Em 1892, ele se apresentou na Academia de Ciências de Paris, onde foi nomeada uma comissão, formada pelos matemáticos Darboux, Poincaré, Tisserand e pelo neuropsiquiatra Jean-Martin Charcot, a quem foi confiado o estudo psicológico dos calculadores prodígios. Sob a supervisão de Charcot, Binet se interessou pelo tema.

No ano seguinte, 1893, Binet teve a oportunidade de estudar outro calculador prodígio, Périclès Diamandi. Diferentemente de Inaudi, Diamandi estudou até os 16 anos, quando percebeu sua habilidade com o cálculo mental. Tomando Inaudi como exemplo, Diamandi se

---

<sup>8</sup> Também conhecida como grandeza discreta, são as chamadas grandezas contáveis, “objeto de contagem, como o número de livros em uma prateleira. Grandezas discretas são as que se prestam a contagem” (BROLEZZI, 1996, p. 1).

<sup>9</sup> Henry-Étienne Beaunis, médico francês, fisiologista e psicólogo, conhecido por seus trabalhos sobre hipnose, anatomia, fisiologia e psicofisiologia. Fundador do primeiro laboratório e Psicologia physiologique (1889) a Sorbonne, e responsável, juntamente com Alfred Binet, pela criação da revista *l'Année Psychologique*, em 1894 (NICOLAS, 1995).

apresentou a Academia de Ciências de Paris, a fim de mostrar as suas habilidades com o cálculo mental e compará-las com as de Inaudi. A pedido de Darboux, Diamandi se apresentou a Binet no laboratório de Psicologia da Sorbonne. Contrariando as expectativas de Diamandi, Binet os estudou em separado.

Por cálculo mental Binet compreendia o cálculo realizado de cabeça, sem que a pessoa empregasse a leitura dos números, ou a escrita, ou um meio material qualquer. Tratava-se puramente do cálculo feito de memória. E por memória entendia, de modo geral, como a faculdade, que apresenta todos os seres pensantes, de conservar e de reproduzir as impressões recebidas. Mas não se tratava de uma faculdade única, em última análise, memória era um conjunto de operações.

Após dois anos de experiências com os dois calculadores prodígio citados anteriormente, no laboratório da Sorbonne, Binet publicou os resultados no livro *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs*, 1894. Essas experiências lhe permitiram confirmar a existência de memórias parciais e, principalmente, a existência de dois tipos de memórias: uma visual e outra auditiva. A memória visual ele notou quando estudou Diamandi e a memória auditiva ao estudar Inaudi. Enquanto Diamandi representava os algarismos visualmente, por meio de uma recodificação que lhe permitia representar o material sob a forma de sua própria escrita, Inaudi, não fazia uso na execução de suas operações de imagens visuais, mas de imagens auditivas (ele entendia os números, mas não os via). Binet também notou que a habilidade de efetuar cálculos não poderia ser atribuída à inteligência, pois fora da área de domínio, ou seja, de execução das operações, os calculadores prodígios eram considerados com inteligência mediana ou mesmo medíocre.

Segundo Nicolas (1994), Binet foi o primeiro a destacar a importância da memória no cálculo; o papel dos exercícios repetidos (somente eles contribuiriam para manter a superioridade que os calculadores possuíam) e das estratégias nesse domínio. Isto pôde ser comprovado tempos mais tarde pelos estudos de Hunter em 1962 e 1977 (NICOLAS, 1994).

No caso das experiências com os jogadores de xadrez, Binet foi um dos primeiros psicólogos a notar a importância das lembranças antigas na aquisição de novos conhecimentos e suas implicações no estudo dos *experts* em xadrez.

Binet continuou seus estudos, mas suas pesquisas ainda estavam a margem no micro universo da psicologia francesa. Sem formação em Medicina ou Filosofia, Binet não compunha o quadro representativo da geração de psicólogos franceses (Pierre Janet, Georges

Dumas, Charles Blondel, Henri Wallon) preocupados com a psicologia patológica e a observação clínica do distúrbio mental.

A marginalidade dos estudos de Binet acabou gerando o interesse por uma psicologia ignorada por seus contemporâneos, a psicologia da criança (MARTIN, 2001, p. 229). Esse interesse aliado ao *savoir-faire* científico de laboratório, que ele tinha até então, se abriu para a sociedade e Binet decidiu colocar seus conhecimentos a serviço da pedagogia (PINELL, 1995, p. 25). Os primeiros resultados desta nova trajetória de seus estudos podem ser lidos em *La fatigue intellectuelle*, publicação de 1898, em parceria com o físico-químico francês Victor Henri (1872 – 1940). A obra inaugurava *La Bibliothèque de pédagogie et psychologie*, a qual tinha por objetivo beneficiar a pedagogia com os progressos recentes da psicologia experimental.

*La fatigue intellectuelle* foi considerada um manifesto da pedagogia experimental por Buysse (1937). No prefácio da obra os autores construíram uma representação negativa daquilo que eles chamaram de pedagogia antiga. Ela, a pedagogia antiga, era resultado de ideias preconcebidas, procedia de afirmações gratuitas, confundia as demonstrações rigorosas com citações literárias. Eram a favor de sua substituição por uma *pedagogia nova*, fundamentada na observação e nas experiências, substituindo afirmações a priori por resultados precisos e por números. Por experiência os autores entendiam o estudo experimental, no sentido científico da palavra. Tratava-se de realizar análises sobre os dados coletados e relatados em detalhes e precisão, visando explicar os fenômenos educativos observados. Na análise desses dados, Binet e Victor Henri foram os primeiros a tentar aplicar os instrumentos estatísticos no tratamento dos dados pedagógicos (AVANZINI, 1969).

O estudo de Binet e Henri (1898) sobre a fadiga intelectual criticou os resultados obtidos, em 1886, pela Academia de Medicina de Paris e enviados ao Ministro da Instrução Pública. As críticas se referiam aos critérios utilizados pelos médicos, os quais “se baseavam em convicções pessoais, como a utilização de epítetos, avaliações superficiais de programas, crítica à duração das aulas, afirmações gratuitas e relatos de patologias supostamente a ela associadas, tais como: tuberculose, febre tifóide, cefaléia, lesões dentárias” (ROCHA, 1998, p. 297).

Para Binet e Henri (1898) somente o método experimental poderia dar à Academia de Medicina a solução sobre a fadiga escolar. Esse método já estava em uso na Alemanha, onde se estudavam nos laboratórios e nas escolas, os efeitos do trabalho intelectual sobre o espírito e os corpos. Para exemplificar, tomava-se como objeto de experimentação o cálculo mental ou

uma série de adições e se investigava qual a influência que o exercício intelectual exerceria sobre as funções orgânicas do indivíduo ou sobre as funções intelectuais, ou ainda quais os efeitos produzidos, na escola, para as classes matutinas e vespertinas. Com suas experiências, Binet e Henri (1898) demonstraram a necessidade de tratar cientificamente a fadiga intelectual, uma questão que parecia fácil de resolver, ao menos para à Academia de Medicina.

O interesse de Binet pela psicologia infantil, sobretudo pelo desenvolvimento mental, e pela pedagogia encontraram as preocupações do Ministério da Instrução Pública Francesa sobre a inadaptação escolar. Nos anos finais do século XIX, a noção de inadaptação escolar estava em plena elaboração, tanto do ponto de vista científico, quanto social. Os poderes públicos franceses enfrentavam, desde a obrigatoriedade da escola elementar, problemas com as crianças consideradas inadaptadas ou anormais.

Com a massa popular nas escolas, as diferenças entre as camadas sociais tornaram-se mais nítidas, dando origem ao problema do rendimento e da eficiência, ou seja, fazer com que todos aprendessem ao mesmo tempo, do mesmo modo e mais rapidamente. Como na indústria e no comércio, a questão do rendimento e da eficiência do trabalho ganharam destaque no âmbito escolar. Nos processos didáticos pedagógicos, o rendimento e a eficiência passaram a ser tão importantes quanto em outras instâncias da nova realidade social, constituindo-se como “a razão de ser dos estabelecimentos escolares considerados como empresas de vulgarização do saber” (ZUZA, 1948, p. 99). Mas como fazer aprender pessoas com habilidades, características e origens tão diferentes?

Nas tentativas de respostas a essa questão, ganharam destaque os estudos franceses advindos da *Société Libre pour l'Étude Psychologique de l'Enfant*, instituição fundada em 1899 por Ferdinand Buisson (1841–1932)<sup>10</sup>, então chefe da Instrução Pública francesa. Essa instituição vinha concretizar as relações que se forjavam, com a implementação da escolaridade obrigatória, entre a pedagogia e a psicologia científica e experimental (MARTIN, 2001, p. 230). Conhecedor das experiências de Binet, Buisson o convidou a presidir e desenvolver pesquisas na *Société*. O convite dava-lhe a oportunidade de ratificar sua *expertise clínica* sobre as crianças consideradas anormais por não apresentarem desempenho

---

<sup>10</sup> Intelectual dos mais importantes, Buisson foi filósofo, educador e político francês, considerado pai da escola laica. Teve papel significativo na elaboração da Reforma Jules Ferry, responsável pelos projetos de lei, regulamentos e circulares dessa reforma. Ocupou importantes cargos públicos tais como: Inspetor da Instrução Pública (1878), Diretor do Ensino Primário (1879) de Paris, criador e redator da *Revue Pédagogique* (1887) e professor da Sorbone (1887). Dentre seus escritos destaca-se o *Dictionnaire de Pédagogie et d'Instruction Primaire* (1878 – 1887), considerado “a Bíblia da escola republicana” francesa (BASTOS, 2013, p. 232).

similar àqueles de seus colegas, onerando assim os cofres públicos. A ideia principal foi estudar as diferenças entre as crianças *normais* e aquelas consideradas *anormais* e identificar as *atrasadas*. Não se tratava de classificar nominativamente os indivíduos segundo uma “ordem total”, mas de melhor conhecer a natureza, as qualidades e o funcionamento da atividade psicológica (MARTIN, 1997, p. 462).

As primeiras experiências na *Société* seguiram os mesmos moldes dos estudos desenvolvidos nos Estados Unidos, sobretudo daqueles desenvolvidos pelo psicólogo Stanley Hall, utilizando-se de questionários. Mas pouco tempo depois, Binet abandonou o método dos questionários, considerado por ele como sendo pouco preciso, vindo a adotar outro método de trabalho, por “comissões” ou “equipe de trabalho” (ZUZA, 1948, p. 57). Para Binet as questões de psicologia, de pedagogia, de educação, não se resolveriam por teorias literárias, mas por meio de um estudo lento, paciente, minucioso dos fatos. Tratava-se, portanto, “de observar e experimentar, experimentar e observar”. As comissões eram compostas por 10 ou 12 membros, que estudavam uma questão bem determinada, sob a direção de um presidente (ZUZA, 1948, p. 58 – 59).

Os estudos de Binet não eram apenas de importância para a pedagogia, mas também para a comunidade de matemáticos. É o que nos permite conjecturar a publicação *La pédagogie scientifique*, de Binet, na revista *L'Enseignement Mathématique*<sup>11</sup> (1899). Mas qual seria o interesse de matemáticos nesse tipo de artigo? A resposta foi dada em uma nota de rodapé utilizada pelos editores da revista para justificar a publicação. A nota apontava para a importância dos matemáticos conhecerem esse tipo de pesquisa, tendo em vista que o ensino de matemática, em todos os seus graus, exigia dos alunos grandes esforços cerebrais e, portanto, havia interesse no aperfeiçoamento dos métodos pedagógicos dos quais o objetivo final era chegar ao máximo rendimento, com o mínimo de fadiga. Além disso, a matemática poderia ser chamada a prestar assistência ao progresso dos métodos pedagógicos. Os editores defendiam a cooperação entre pesquisadores, neste caso, entre fisiologistas, psicólogos e matemáticos, em nome do progresso científico e da produção de conhecimentos.

A revista *L'Enseignement Mathématique* tinha por objetivo a difusão de conhecimentos, informações, e a comparação entre os sistemas educacionais internacionais, tendo em vista que contava com a participação de matemáticos renomados de vários países<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Revista criada e dirigida pelos matemáticos Henri Fehr e Charles-Ange Laisant.

<sup>12</sup> Paul Émile Appel, França (1855-1930); Nicolai Bugaev, Rússia (1837-1903); Moritz Cantor, Alemanha (1829-1920); Luigi Cremona, Itália (1830-1903); Emanuel Czuber, Áustria (1851-1925); Félix Klein, Alemanha (1849-1925); Émile Picard, França (1856-1941).

A esse tempo, fins do século XIX, início do XX, circulava uma pedagogia nova que se fundamentava em bases científicas, que recorria à observação e às experimentações realizadas em laboratórios universitários e, raramente, em liceus e escolas. Essas experiências desejavam reorganizar o trabalho escolar e colocar em primeiro plano a psicologia da criança para deduzir com rigor matemático todo o ensino que a criança deveria receber. Para Binet (1909, p. 340 – 341), essa pedagogia tinha o “aspecto de uma máquina de precisão, uma locomotiva misteriosa, brilhante, complicada, e que à primeira vista impressionava, mas as peças pareciam ignorar umas as outras, e a máquina tinha um defeito, não funcionava”. Binet não se filiou nem a pedagogia tradicional, tampouco à pedagogia nova: ele procurou seu próprio caminho. Da pedagogia antiga guardaria a sua orientação, o gosto pelos problemas reais, seria ela quem lhe daria os problemas a estudar, que lhe forneceria os dados; e da pedagogia nova tomaria os processos de estudos, isto é, os testes e as experiências do laboratório (ZUZA, 1948, p. 45).

Com a ideia diretriz de que a pedagogia científica não se faria em gabinetes ou laboratórios fora do contexto escolar, tendo em vista que exigiria o estudo da criança, e nesse caso ninguém melhor que o professor, que estava em contato contínuo com os alunos, Binet criou o primeiro Laboratório de Pedagogia Experimental (cf. Figura 1), nas dependências de uma escola primária de Paris, em 1905 (BINET, 1909).

**Figura 1** – Laboratório da Grange aux Belles<sup>13</sup>



**Fonte:** (JACOB, 2011)

<sup>13</sup> Na foto, da direita para a esquerda, tem-se Binet, Simon e Vaney.

No ambiente escolar, Binet descobriu um vasto campo de experiências, um lugar privilegiado na qual a diversidade de sujeitos se manifestaria mais claramente em relação ao rendimento, ao ritmo de aquisição de conhecimentos, aos modos de compreensão e de memorização de conceitos ensinados, no qual o nível intelectual de cada um poderia ser revelado com máxima precisão, pois poderiam ser suscetíveis de comparação com os outros e permitiriam uma observação detalhada (AVANZINI, 1969). E nesse laboratório executou a maior parte de suas experiências, sendo o primeiro, na Europa, a ter a ideia de continuar as investigações psicológicas em uma escola primária (CLAPARÈDE *apud* ZUZA, 1948, p. 31).

### **Os estudos de Binet, de Badanes e a crítica ao ensino de aritmética**

Como vimos anteriormente, a aritmética foi, de certo modo, foco das observações científicas de Binet. Os primeiros resultados de suas experiências, sobretudo daquelas desenvolvidas com suas próprias filhas sobre a aquisição da contagem, em 1890, permitiram-lhe concordar com a tese de doutorado em Pedagogia de Saul Badanes<sup>14</sup>, intitulada *The falsity of the Grube method of teaching primary arithmetic*, publicada em New York. A análise que fez Binet dos estudos de Badanes foi publicada na revista *L'Année Psychologique* (1895). Assim, do outro lado do Atlântico, o russo naturalizado americano Saul Badanes, em certa medida, perfilava resultados de seus estudos com as pesquisas de Binet, ainda que ambos não se conhecessem (BINET, 1895). Badanes (1895) defendia que as crianças não percebiam os números da mesma maneira que os objetos sensíveis, pois eles (os objetos) eram registrados em nossas mentes por meio de impressões que deixavam rastros em forma de imagens. E eram estas imagens que nos permitiam lembrar do objeto quando ele não estava presente. No caso dos números a percepção seria possível apenas para os três ou quatro primeiros, para o restante deles não era muito clara e diminuía à medida que aumentavam em magnitude, o que significava que eles não podiam ser percebidos sem contar.

---

<sup>14</sup> Saul Badanes defendeu sua tese doutoral na Escola de Pedagogia da Universidade de New York em 1894. Publicado em 1895, o texto de sua pesquisa pode ser lido no endereço <https://archive.org/details/falsitygrubemet00badagoog>. Badanes, nascido na Rússia por volta de 1865, emigrou para os Estados Unidos em 1881, falecendo no Brooklyn em 1940. Tornou-se conhecido a partir de sua tese, pelo desenvolvimento de metodologia própria para o ensino de matemática nos primeiros anos escolares (<http://media.americanjewisharchives.org/docs/concise/b.pdf>).

A tese de Badanes punha em xeque a ideia principal do método Grube<sup>15</sup>, o qual partia do princípio que os números, assim como todos os conhecimentos, chegavam à inteligência por intermédio dos sentidos, e que o ensino de aritmética deveria incidir, principalmente, nos sentidos. Com esse método seria necessário aprender a perceber cada número, pois a separação das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão) tinha por consequência moderar a percepção dos números. Assim, uma vez que se deu a conhecer às crianças o número 4, se aprenderia:  $2 + 2 = 4$ ;  $4 - 2 = 2$ ;  $2 \times 2 = 4$ ;  $4 \div 2 = 2$ . Para Badanes (1895) o número não poderia ser compreendido como um “indivíduo” em separado, ou como um todo por si só, como se apresentava no método Grube. Ao contrário, deveria ser ensinado como um membro de uma escala ou série, a partir do sistema decimal de numeração (PINHEIRO; VALENTE, 2016a).

O ponto de partida para a aprendizagem dos números seria o agrupamento. Depois, em um segundo momento, determinar-se-ia uma quantidade que não poderia ser percebida diretamente, isso se faria dando um nome a um número e indicando a unidade a ele adicionada. Assim, o número 5 passava a ser considerado uma mão – os cinco dedos vistos como um agrupamento – e ao invés de se dizer 6, que é uma quantidade que não pode ser percebida, se diria “uma mão mais um”, e assim sucessivamente até chegar a 10 que seria indicado por uma imagem especial. Acreditava-se que por esse processo a mente se separava cada vez mais das percepções sensíveis, e aprender-se-ia a adicionar os números aos números, um a outros designados pelas imagens. Depois as imagens seriam substituídas pelos sinais artificiais; e estes sinais artificiais seriam reduzidos a um número pequeno, graças ao processo que consistia em fazer depender o valor do número à sua posição (BADANES, 1895).

Esta maneira de lidar com os números, segundo Badanes (1895), não era abordada pelos autores de livros em circulação na época. O que se tinha eram instruções com a explicação direta do nosso sistema de numeração ou pelo método Grube, ensinando os números sem recorrer ao sistema de numeração decimal, e sem apontar seu significado aos alunos.

Para além de tecer críticas ao modo como vinha sendo tratado o ensino de aritmética na escola primária, Badanes propunha em sua tese responder a três questões. A primeira delas pode ser assim resumida: *o que poderia ser tomado como guia no ensino do conceito de número, e como seria este guia?* Em resposta Badanes defendia que a aritmética elementar

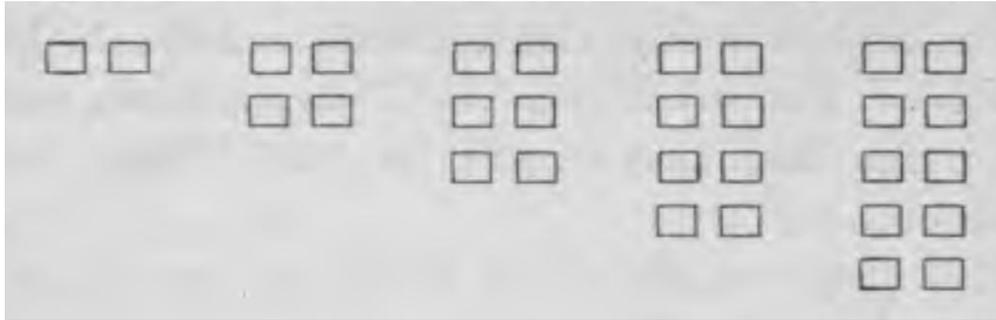
<sup>15</sup> Método do professor alemão Augusto G. Grube. Assim como Pestalozzi, Grube considerava que a intuição era o fundamento de todo o ensino, embora discordasse dele na ordenação das matérias (AGUAYO, 1935, p. 266). Leia-se o texto de Costa (2014) para uma discussão mais aprofundada sobre a proposta de Grube relativamente a outros métodos.

deveria iniciar-se pela contagem, um processo essencial na formação dos números, e que as diferentes formas de contagem dariam origem as quatro operações fundamentais, quando ensinadas gradual e sistematicamente. O ensino das operações seria organizado em três fases. A primeira fase envolveria operações com números de 1 a 10. Neste caso as operações seriam reduzidas à contagem de modo que os alunos assimilassem e recordassem dos resultados naturalmente. Na segunda fase, ter-se-ia as operações com números de 10 a 100 ensinados a partir do sistema de numeração, de modo gradual, por meio de exercícios compostos apenas pelas dezenas sem quaisquer unidades, os quais deveriam ser vistos como unidades de ordem superior. Tais exercícios tinham por objetivo mediar a transição das unidades para as dezenas. A última fase seria as operações acima de 100. Neste caso Badanes considerava que se os alunos soubessem trabalhar com as operações até 100, então poderiam seguir o estudo a partir de um livro qualquer.

Quanto à segunda questão, ela pode ser colocada assim: *quais as demandas pedagógicas no ensino da aritmética primária a fim de tornar a instrução educativa?* Para Badanes (1895) a instrução se tornaria educativa quando despertasse o interesse e prendesse a atenção da criança para as ideias que seriam introduzidas em suas mentes. Do ponto de vista pedagógico o caminho seria fazer o método sintético de instrução prevalecer, ao invés da visão analítica do matemático. O curso da aritmética deveria ser construído em cima de uma série graduada, bem selecionada e sistematizada, de problemas simples, pois só por meio de problemas (não exemplos abstratos) poder-se-ia explicar a necessidade e o significado das operações sobre números.

A terceira e última questão: *qual seria a forma concreta no percurso do ensino dos números de 1 a 100 que se harmonizaria com os vários princípios derivados da psicologia, pedagogia e aritmética como ciência e como arte?* O início do aprendizado dos números de 1 a 10 se dava pela oralidade, o trabalho escrito seria indicado apenas para as operações e seus resultados. A partir do número 10 o modo concreto de aprender seria por meio do desenho de quadradinhos, agrupando-os para realização das operações. Badanes (1895) considerava o desenho dos quadradinhos pelos alunos como um dos melhores meios objetivos a serem utilizados na instrução da aritmética primária, pois eram facilmente compreendidos e, além disso, eles (os quadradinhos) permitiriam ilustrar a natureza da série dos números. As cifras deveriam ser introduzidas como abreviaturas dos quadradinhos (cf. Figura 2). Eles seriam utilizados principalmente no trato com as operações. Segue exemplo dos quadradinhos a ser utilizados na adição representando a soma de duas em duas unidades:

**Figura 2** – Agrupamento de duas em duas representado por quadradinhos.



**Fonte:** (BADANES, 1895, p. 41)

Em um segundo momento esta mesma disposição dos quadradinhos seria utilizada para a descoberta da multiplicação, enquanto soma sucessiva de parcelas iguais. O sinal da multiplicação significava a palavra *repetição*. Na sequência, ainda com quadradinhos, tinha-se o ensino da subtração, retirando-se de duas em duas unidades. Já a divisão seria ensinada a partir da subtração por meio de uma situação problema, na qual a criança percebesse que o número de vezes que ela retirava os quadradinhos de certa quantidade dada, correspondia ao número pelo qual se deveria dividir, ou seja, correspondia ao número de vezes que um número estava contido em outro.

Do ponto de vista matemático, as ideias de Russel (1926 *apud* DROZ, 1991, p. 292) se aproximavam das ideias pedagógicas defendidas por Badanes (1895), ao considerar que a contagem “é na realidade muito complicada e aquilo que se imagina que é a fonte lógica dos números se mostra notavelmente incapaz de análise”<sup>16</sup>. Quando dizemos “um, dois, três... contando, nós não descobrimos o número de objetos contados, a menos que se atribua alguma significação às palavras um, dois três [...]”. É verdade que uma criança pode aprender a conhecer as palavras na ordem, e repeti-las corretamente, como as letras do alfabeto, mas essa aprendizagem não tem significado. O mesmo ocorre com a aprendizagem da matemática: uma criança pode contar corretamente do ponto de vista de um observador adulto, sem ter nenhuma ideia dos números. A operação de contar pode ser realizada de forma inteligente por uma pessoa que já tem uma ideia do que são os números, mas esta operação não dá a base lógica do número (RUSSEL, 1926 *apud* DROZ, 1991, p. 292).

## **O Laboratório de pedagogia científica e a elaboração da escala de cálculo**

<sup>16</sup>L’opération de comptage «est en réalité très compliquée et ceux qui s’imaginent qu’elle est la source logique des nombres se montrent remarquablement incapables d’analyse».

Na perspectiva de construir, de modo científico, uma ferramenta de identificação das crianças anormais e das crianças inaptas a seguir no sistema de ensino Binet, impregnado por uma cultura médica e clínica<sup>17</sup>, adentrava o espaço escolar.

Ao se preocupar em estudar o desenvolvimento da inteligência das crianças, Binet lançou olhar sobre os programas de ensino e avaliou que certos ensinamentos eram ministrados de modo muito precoce e mal adaptados à evolução intelectual das crianças. Essa análise levou-o a querer melhor compreender a relação entre a evolução intelectual das crianças e o ensino que elas recebiam. Uma questão central para uma nova pedagogia.

Seus estudos exploraram a inteligência a partir de três grupos de métodos. O primeiro, o *método anatômico* – medida do crânio, da face, do desenvolvimento corporal, levantamento e interpretação dos estigmas de degeneração dentre outros; o segundo, o *método pedagógico* – medida do saber adquirido na escola, principalmente, em ortografia e cálculo; e, por último, a *psicologia* – medida da inteligência sem cultura (BINET; SIMON, 1907, p. 2 – 3). Para Binet o princípio pedagógico deveria seguir o sentido da evolução natural da criança, ou seja, seria necessário ensinar aquilo que a criança estaria madura para aprender, pois todo ensino precoce seria tempo perdido, não seria assimilado. Assim, o ensino deveria seguir o desenvolvimento infantil.

No Laboratório de Pedagogia Experimental, realizaram-se experiências que buscavam mostrar que todos os erros e falhas em um exame escolar não eram inevitáveis, que seria possível organizar exames de modo que se tornassem medidas do grau de instrução, pois “tudo que deve ser aprendido pelo aluno, tudo em matéria de instrução, que deve converter-se em aquisição, é susceptível de medida” (BINET; SIMON, 1907, p. 39). Essas experiências ficaram a cargo de Victor Vaney, diretor da escola primária que hospedava em suas dependências o laboratório.

Em suas primeiras experiências Vaney (1905) se propôs a avaliar o atraso pedagógico dos alunos de inteligência considerada retardada, comparando seu grau de instrução com o grau do aluno comum. Para tanto, seria necessário, inicialmente, definir três elementos essenciais em sua pesquisa: o que estava considerando por alunos de inteligência retardada; medir a instrução dos alunos comuns; e daqueles considerados atrasados.

Vaney (1905) definiu como inteligência retardada, o aluno incapaz, em consequência de sua inteligência fraca, de adquirir a média dos conhecimentos primários ensinados por

---

<sup>17</sup> Cultura que ele adquiriu como colaborador do médico Charcot e que manteve na *Société Libre pour l'étude psychologique de l'enfant*, composta por médicos, diretores de institutos de anormais e de diretores de hospitais (MARTIN, 2005, p. 140).

métodos comuns. Uma vez definido o atrasado, como assegurar a média de conhecimentos primários adquiridos pelos alunos comuns? Na tentativa de responder a essa questão Vaney (1905) tomou por hipótese ser possível determinar com precisão a média de conhecimentos em cada uma das etapas<sup>18</sup> escolares, então, ter-se-ia uma escala de saber que serviria para fixar o grau presumido de instrução que um aluno comum deveria atingir em uma dada idade. E, mais, que ao se comparar o grau de saber adquirido pelo aluno comum com o grau presumido, dado pela idade, se obteria a medida de seu retardo ou seus avanços.

A matéria de cálculo tomou a dianteira na validação dessa hipótese, por ser considerada a mais fácil de se estabelecer a média de conhecimentos, pois seus conteúdos apresentavam-se com maior regularidade do que outras matérias do programa primário. Além disso, a aritmética era vista como a matéria menos submissa às diferenças de métodos e de meios. Na sequência, leitura e ortografia foram submetidas a experiências similares.

Na investigação que realizou sobre os conteúdos aritméticos mais comuns na escola primária, Vaney (1905) concluiu que eles seriam os seguintes: as quatro operações, as relações de grandezas e medidas do sistema métrico e certas categorias de problemas de ordem primária (regra de dois e regra de três). E para assegurar que esses conteúdos teriam sido bem adquiridos pelo alunos, alguns exercícios curtos e fáceis de avaliar seriam suficientes (VANNEY, 1905).

Definidas as condições da investigação, Vaney (1905) submeteu os alunos da escola primária, sob sua direção, às experiências que resultaram em uma escala dos conhecimentos em cálculo, que permitia mensurar o conhecimento do aluno, idade por idade, dos seis aos treze anos. Essa escala pretendia determinar com maior precisão possível o grau de instrução dos alunos em leitura, ortografia e cálculo. Era um método, que segundo Binet (1909), se tornava aplicável à educação e à escola primária. A escala indicava os conhecimentos escolares que poderiam ser racionalmente solicitados dos alunos. Compunha-se por “sete grupos de perguntas (operações e problemas)” correspondendo ao que Vaney (1905, p. 150) denominou dos “sete graus dos saberes primário”, conforme Quadro 1.

---

<sup>18</sup> A essa época a escola francesa tinha duração de sete anos subdivididos da seguinte forma: de seis a nove anos tinha-se o curso elementar; de nove a onze anos os alunos frequentavam o curso médio; e de onze a treze anos o curso superior. No total eram sete etapas a cumprir para se formar na escola primária (VANNEY, 1905, p 149).

**Quadro 1:** Escala dos sete graus dos saberes primário

Idade escolar	Conhecimentos esperados em cálculo
1º grau – (idade: 7 anos; escolaridade: 1 ano)	Ler os números de 1 a 20; escrever os números sob ditado; adicionar e subtrair oralmente.
2º grau – (idade: 8 anos; escolaridade: 2 anos)	Ler, escrever, adicionar, subtrair os números de 1 a 100; multiplicar os números de 1 a 10 por 2, 3, 4, 5; dividir números de 1 a 20 em 2, 3, 4, 5.
3º grau – ( idade: 9 anos; escolaridade: 3 anos)	Adicionar e subtrair os números ditados de 1 a 1000; multiplicação por números de um algarismo; dividir os números de 1 a 100 por um número de um algarismo; resolver problemas simples sobre as quatro operações.
4º grau – (idade: 10 anos; escolaridade: 4 anos).	Adicionar, subtrair os números decimais ditados; multiplicar os números inteiros de 1 a 10 000; dividi-los por um número de dois algarismos; conhecer as relações de grandeza entre o metro, o litro, o grama e seus múltiplos e sub-múltiplos; resolver os problemas sobre as quatro operações e sobre as relações de grandeza.
5º grau – (idade: 11 anos; escolaridade: 5 anos).	Multiplicar os números decimais ditados; dividir números inteiros; dividir um número decimal por um número inteiro; conhecer as relações de grandeza entre uma medida de comprimento, de capacidade ou de peso (múltiplos ou sub-múltiplos) e suas duas medidas vizinhas; resolver problemas sobre múltiplos seguindo a ordem das quatro operações e sobre as relações de grandeza.
6º grau – (idade: 12 anos; escolaridade: 6 anos).	Fazer a divisão dos números decimais; colocar a unidade de um número exprimindo um comprimento, uma capacidade, um peso; resolver problemas de regra de três simples (método escolhido pelo aluno).
7º grau – (idade, 13 anos; escolaridade: 7 anos).	Converter uma fração em ordinária em fração decimal; tomar uma fração de um número inteiro ou decimal; conhecer a relação entre as medidas de volume e aquelas de capacidade; resolver problemas correntes sobre adição e subtração de frações; resolver problemas sobre regra de três composta direta (método à escolha dos alunos).

**Fonte:** VANEY, 1905, p.150 – 151.

Para cada idade escolar Vaney elaborou uma série de problemas e operações a se investigar. Entretanto, um longo estudo foi realizado, com o objetivo de melhor definir a forma do exame e as questões a serem escolhidas, dando lugar a um novo barema, muito resumido, se comparado com o Quadro 1.

Na obra *Idées modernes sur les enfants*, publicado em 1909, Binet justificava a nova reformulação da escala. No novo modelo foram suprimidas as operações, por dois motivos: em primeiro, porque as operações estavam envolvidas nos problemas e seria, portanto, um duplo emprego. Além disso, as operações podiam ser aprendidas e executadas automaticamente pelos alunos incapazes de compreender seu significado e de as utilizar adequadamente; em segundo, porque o exame deveria ser curto e limitado a um pequeno número de provas, escolhidas de modo que elas fossem representativas do conjunto. Em virtude desses motivos, a Escala de conhecimentos em cálculo foi substituída pelo barema de instrução, conforme Quadro 2.

### Quadro 2

Barema de Instrução<sup>19</sup> organizado por Vaney para os alunos das escolas primárias de Paris

Idade das crianças	Problemas-tipos de calculos
6 a 7 anos.	De 19 maçãs, subtrai-se (remove-se ou retira-se) 6 maçãs. Quantas restam?
7 a 8 anos	Ao subtrair 8 de 59 quanto resta?
8 a 9 anos	Uma caixa contém 604 laranjas, vende-se 58. Quantas restam?
9 a 10 anos	Para fazer um vestido são necessários 7 metros de tecido. Quantos vestidos serão feitos com 89 metros e qual será o comprimento do tecido restante?
10 a 11 anos	Um trabalhador ganha 250 réis no mês de fevereiro, que tem 28 dias. Ele gasta 195 réis. Quanto ele economizou por dia?

Fonte: Binet (1909, p. 27).

As experiências que resultaram nesse barema fizeram Binet (1909) notar que havia crianças que compreendiam o significado dos problemas, mas ignoram a maneira de fazer as operações. Para o problema do corte do vestido, por exemplo, em que se exigia uma divisão, as crianças que não sabiam executar a divisão, lançavam mão da adição, somando o 7 a ele mesmo até atingir o 89 e contavam o número de vezes que precisaram somar. Assim, elas adicionavam em vez de dividir, e com isso atingia-se o mesmo resultado. Outros alunos que sabiam fazer as operações, faltava-lhes o sentido dos problemas, não percebiam se era necessário multiplicar ou dividir, e faziam de todo azar uma multiplicação de 7 por 89, dando-lhes um resultado absurdo, mas que não os surpreendiam (BINET, 1909, p. 32).

Binet (1909) notou ainda que as operações que consistiam em aumentar, tal como adição e multiplicação envolvendo inteiros positivos, eram aprendidas mais facilmente que as operações que consistem em diminuir, ou parcelar, tal como subtração e divisão. Nestas os alunos apresentaram um maior grau de dificuldade. Com os resultados destas experiências, Binet percebeu que o teste de cálculo permitiria, algumas vezes vislumbrar a inteligência do candidato e, ao mesmo tempo, seu poder de atenção e o método dos sujeitos. Ou seja, com esses problemas se poderia, muitas vezes, ver claramente a parte de inteligência e a da instrução.

Ao mesmo tempo em que Vaney realizava as experiências que resultaram no barema de instrução, Binet e o Théodore Simon buscavam melhor compreender a inteligência das crianças consideradas anormais, internadas no Hospital Salpêtrière. As experiências desenvolvidas, sob a supervisão de Binet, tanto no Laboratório de Pedagogia Experimental quanto no Hospital Salpêtrière resultaram na elaboração da *Échelle métrique de l'intelligence*. Tratava-se de um método para diagnosticar o nível intelectual dos *anormais*. Posteriormente

<sup>19</sup> Mencionamos nessa pesquisa apenas a parte do barema de instrução referente ao cálculo. A leitura e ortografia foram suprimidas do quadro apresentado.

essa escala passou a ser aplicada nas crianças *normais*. Entretanto, não se tratava de *medir* a inteligência, no sentido estrito da palavra, como se media comprimento ou largura. A palavra *medir* foi utilizada apenas por comodidade, na realidade estabelecia uma classificação entre as inteligências, sendo qualitativa, dependia da qualidade do diagnóstico (MARTIN, 2001).

A Escala Binet-Simon, como ficou conhecida, constituía-se de “uma série de provas de dificuldade progressiva, que parte, de um lado, do mais baixo nível intelectual que se possa observar, até, por outro lado, atingir o nível da inteligência mediana e normal, a cada prova corresponde um nível diferente” (BINET, 1905, p.194, *apud* NIHARD, 1946, p.67). Tanto o *barème d’instruction* quanto a escala de Binet, possuíam métodos idênticos de construção, e a aproximação entre elas consistiu em relacionar o resultado obtido nos diferentes testes com a classe frequentada pelo aluno da escola primária. A classificação das duas escalas correspondia as sete etapas que as crianças atravessavam dos 6 aos 13 anos (RÉGIS, 2011, p. 8).

Segundo Régis (2011), Binet reconheceu que foi a partir do princípio de construção do barema apresentado por Vaney que decorreu a lógica de construção da escala métrica da inteligência.

[...] o grau de instrução de uma criança não é julgado em abstrato, como bom, medíocre, mau, de acordo com uma escala subjetiva de valor; ela é comparada ao grau de instrução média da criança de mesma idade e de mesma condição social que frequentam as mesmas escolas. O resultado obtido pode ser apresentado, sem qualquer tipo de comentário, em uma classificação que expressa o que uma criança é, para sua instrução, um regular, ou que ela está à frente seis meses, um ano, dois anos, e assim por diante, ou, o contrário, atrasada seis meses, um ou dois anos, ou mais. Este sistema de classificação é muito conveniente depois de ter aplicado a instrução, nós estendemos a inteligência, a força muscular, ao desenvolvimento físico, em suma, a tudo o que pode medir em um aluno (BINET, 1911 *apud* RÉGIS, 2011, p. 8).

Ao contrário de outros testes de inteligência<sup>20</sup> publicados na época, a escala Binet-Simon “não foi primeiro concebida para ser depois aplicada, mas representa o resultado de múltiplas experiências, foi criada *experimentalmente*” (NIHARD, 1946, p.67, *grifo do autor*). Apesar dos testes da escala Binet-Simon (ver Anexo 1) se assemelharem a exercícios escolares e presumirem certa instrução, tais como os que consistiam em repetir algarismos, enumerar objetos, copiar figuras geométricas (quadrados, retângulos e losangos), contar na ordem decrescente de 0 a 20, colocar em ordem de peso certos objetos, o que realmente “se procura medir não é essa instrução e, sim, certas aptidões que não se podem exercer ‘ao léu’,

<sup>20</sup> Binet não foi o primeiro a elaborar testes mentais, antes dele vieram os testes de Cattell (1890), Jastrow (1893), Kraepelin (1895), Ebbinghaus (1897) (ANASTASI, 1977, p. 9-10).

como sejam a atenção, o raciocínio, a capacidade de abstração” (NIHARD, 1946, p. 88 *grifo do autor*). A instrução seria medida pelos testes pedagógicos tais como aqueles das experiências elaboradas por Vaney.

Elaborado o instrumento que permitiria identificar crianças *normais* das *anormais*, atrasadas das adiantadas, e classificá-las de modo a organizar classes mais homogêneas, Binet se perguntava sobre: que ensino dar a estas crianças? Ao determinar as habilidades individuais de cada um, poderiam os métodos de ensino continuar os mesmos?

Para Binet não poderiam, pois ainda que a psicologia pudesse apreciar a receptividade da criança e estipular listas de saberes a serem adquiridos e que deveriam compor o programa de ensino, ela não dizia como proceder para fazer assimilar os saberes.

Após a construção da escala de inteligência, Binet se dedicou a estudar uma didática que se adequasse às capacidades individuais das crianças, as quais deveriam ser ponto de partida da pedagogia. Tendo classificado as crianças, a pedagogia deveria mensurar o ensino que elas recebiam, fato que os teóricos da educação de seu tempo deixaram escapar, mesmo aqueles que defendiam uma “escola sob medida”. Proclamavam os benefícios de adaptar o ensino ao desenvolvimento psicológico das crianças, mas não especificavam as condições de sua implementação, ao passo que seria esta a única forma de melhorar a eficiência do ensino (AVANZINI, 1969, p. 161).

Simpatizante da Escola Nova, Binet defendia a “classe-promenade”<sup>21</sup>, os trabalhos manuais, os exercícios de laboratórios e as lições de coisas. Recomendava que o ensino partisse dos casos particulares para os princípios gerais e afirmava que o aluno deveria ser colocado em contato com objetos e imagens (AVANZINI, 1969, p. 164). Apesar de simpatizante da Educação Nova, Binet não aderiu completamente aos seus ideais, ele se recusou a aceitar a individualização radical do ensino, e embora não se referisse a Claparède, ele mesmo preconizou uma “escola sob medida” (AVANZINI, 1969, p. 167).

Binet não encontrou na *Nouvelle Éducation* uma didática que estivesse compatível com as capacidades infantis, tampouco um programa de ensino que fosse proporcional à memória de cada um, que não exigisse da criança aquilo que ela deveria saber, mas aquilo que ela poderia aprender. Defendia uma adaptação do ensino, mas sem explicitar a qual significado se referia, se a uma adaptação que levasse em conta o desenvolvimento psicológico ou que se ajustasse às particularidades das crianças (AVANZINI, 1969, p. 167).

---

<sup>21</sup> Tratava-se de aprender na realidade cotidiana. Com o passar do tempo, a “classe-promenade” agrupou diversas técnicas e hoje é considerada como “estudo do meio” (LÉMERY, 2006, p. 8).

Com sua morte em 1911, Binet não conseguiu desenvolver um didática experimental, tampouco novos métodos ou um programa apropriado.

Na França, a Escala Binet-Simon não obteve o mesmo sucesso, “em compensação, no estrangeiro, houve mais de um psicólogo que a quis por à prova” (NIHARD, 1946, p. 74). Neste sentido, os estadunidenses deram um passo à frente, quando fizeram “as mais numerosas e convincentes experiências”, as quais auxiliaram a pedagogia a estudar de modo científico os fenômenos escolares sob o ângulo da economia de tempo e melhoria do rendimento escolar (NIHARD, 1946, p. 74).

Segundo Schneider (1992) a principal razão do teste de inteligência ter sido deixado à margem, na França, seria que a sociedade francesa já tinha um sistema de triagem hierárquica para a instrução que funcionava muito bem. Diferentemente nos Estados Unidos, o ensino encontrava-se em uma estrutura política descentralizada, com cada estado regulamentando a instrução e sem nenhuma norma geral em relação aos estudantes que desejavam avançar na escola. Somava-se a isso o número crescente de imigrantes nos EUA, no final do século XIX, cujo receio do crescimento de certos bairros de *débeis mentais* fez aumentar o apelo para um método de testar a inteligência de todos.

Com a morte de Binet, suas pesquisas foram progressivamente marginalizadas na França e seu campo de aplicação se restringiu ao espaço médico e clínico, sem nenhuma utilização social de grande amplitude. Sua escala se difundiu, tempos mais tarde, “quando as turmas de ensino especial foram estabelecidas em 1950” (BRAUNSTEIN & PEWZNER, 2003, p. 184). Entretanto, do outro lado do Atlântico os testes Binet-Simon encontraram o sucesso rapidamente.

Ao chegar nos Estados Unidos, em 1908, a Escala Binet-Simon se inscreveu nos mais diversos espaços sociais e científicos, muito diferentes do contexto francês (MARTIN, 2001, p. 236-237). Os estadunidenses se apropriaram de diferentes maneiras da Escala Binet-Simon e deram lugar a “usos e interpretações diferenciadas e opostas dos mesmos bens culturais” (CHARTIER, 2002, p. 136), isto é, da mesma escala, da mesma metodologia seguida por Binet, para além das intenções iniciais. Sobre as apropriações estadunidenses da Escala Binet-Simon, trataremos no próximo capítulo.

Tratar do método dos testes pela via estadunidense se faz necessário, pois vieram deles os modelos da maioria dos testes adotados em experiências brasileiras. Soma-se a isso, o fato de que vários educadores brasileiros, alguns deles líderes de reformas educacionais,

frequentaram os cursos ofertados pelo Teacher's College<sup>22</sup> da Columbia University, em Nova Iorque.

---

<sup>22</sup> Instituição “interessada em que muitos estudantes estrangeiros chegassem para estudar o que de melhor aquele College tinha a oferecer da educação e da pedagogia norte-americana, estimulando, ao mesmo tempo, que eles fizessem da situação educacional dos seus países objetos de pesquisa” (WARDE, 2002, p. 04).

## CAPÍTULO 2

---

### A PEDAGOGIA CIENTÍFICA E A ARITMÉTICA EM ESCOLAS ESTADUNIDENSES

Importada aos Estados Unidos, a Escala Binet-Simon se inscreveu em diversos espaços sociais e científicos, sendo consideravelmente modificada em sua utilização, forma prática e interpretação. Como toda proposta, passou por apropriações. Originalmente concebida como uma ferramenta auxiliar no diagnóstico de crianças consideradas *anormais*, Binet rejeitava a possibilidade de automatização de seu método. Seus testes forneciam diagnósticos qualitativos e não quantitativos, isto é, não forneciam uma avaliação numérica da inteligência. Foram os psicólogos estadunidenses que, procurando automatizar e generalizar a abordagem seguida por Binet, matematizaram e numerisaram a escala Binet-Simon (MARTIN, 2001, p.225).

O contexto da psicologia estadunidense no qual a chegada da Escala Binet-Simon se inseriu foi marcado “pela presença dos reflexos quantitativos”, os quais faziam “da medida e da quantificação umas das condições da cientificidade” (MARTIN, 2001, p.227). Ao se tornarem instrumentos de políticas eugênicas ou hereditárias, utilizadas em larga escala nos EUA, os testes transformaram a concepção inicial de inteligência, concebida como multiforme e qualitativa, em uma grandeza única e quantificável. Para uma melhor compreensão dos usos e interpretações que os estadunidenses fizeram dos testes de Binet-Simon se faz necessário um conhecimento mínimo da ciência psicológica e a relação entre ciência e sociedade nos EUA, sobretudo da tradição da “engenharia social” e da predominância do pensamento hereditário e eugenista (MARTIN, 1997).

No âmbito da psicologia estadunidense, em fins do século XIX e início do XX, o método científico foi visto como ferramenta de pesquisa social, política e técnica. Os psicólogos se concebiam e eram percebidos como “engenheiros sociais” capazes de melhorar o funcionamento da sociedade, de modificar e gerir melhor os comportamentos humanos. As pesquisas empreendidas a este tempo pelos representantes da psicologia foram orientadas por objetivos utilitários e visavam fornecer respostas práticas às questões referentes à organização e divisão adequada do trabalho na indústria, identificação dos deficientes mentais, seleção de assalariados ou de imigrantes e classificação dos alunos. A psicologia forneceria ferramentas de decisão para formuladores políticos e sociais e, em alguns casos, os psicólogos

encontravam-se em posição de formuladores e puderam legitimar sua própria disciplina (MARTIN, 1997).

Sobre as teses hereditárias e eugenistas predominante na ciência psicológica estadunidense, no início do século XX, elas tiveram sua raiz na Inglaterra do século XIX, em particular, nos estudos de Galton. Mas o eco que elas encontram nos EUA foi muito mais forte, em especial, devido à lei sobre o controle de imigração e de nascimento. É nesse contexto de hereditarismo, de eugenismo, de políticas restritivas de imigração e de reprodução que os testes Binet-Simon chegaram aos EUA, levados por Henri Goddard (1866 – 1957), diretor do departamento de pesquisa de uma escola para débeis mentais. Os testes Binet-Simon foram primeiramente aplicados em crianças dessa escola e os resultados apresentados, em 1909, à Associação Americana para o Estudo dos Débeis Mentais (*American Association for the Study of Feeble-Minded*), a qual se apresentou favorável à sua aplicação (MARTIN, 2001).

Rapidamente os resultados obtidos por Goddard difundiram-se entre os psicólogos e agentes do Estado preocupados com problemas educativos ou de seleção. Cada vez mais os testes passaram a ser utilizados por psicólogos que ocupavam uma posição institucional poderosa, na confluência das universidades, das sociedades científicas e das demandas sociais. Novas versões foram publicadas e a difusão em larga escala ocorreu, principalmente devido às experimentações de dois psicólogos: Terman e Yerkes (MARTIN, 2001).

O principal “arquiteto” da popularidade dos *tests* Binet-Simon foi Lewis M. Terman (1877 – 1956), professor da Universidade de Stanford, Califórnia. Em 1916, publicou sua própria revisão da Escala Binet-Simon, a partir de estudos experimentais com a tradução de Goddard, sob o nome de Stanford-Binet. Sua revisão dos testes foi considerada por muito tempo como um *standard* para todos os testes publicados posteriormente (MARTIN, 2001).

Ao contrário dos testes de Binet-Simon, os quais não poderiam ser utilizados como classificação geral, Terman esperava com seus testes “estabelecer uma graduação das capacidades inatas que permitissem encaminhar as crianças às posições que lhes cabiam na vida” (GOULD, 1999, p.182). Enquanto o resultado obtido pela escala Binet-Simon referiam-se a uma idade mental, os testes de Terman resultavam em um quociente de inteligência (QI) – relação entre idade mental e idade cronológica. Terman sonhou com uma sociedade racional, na qual a profissão de cada pessoa seria decidida com base no QI (MARTIN, 2005).

Com a entrada dos EUA na Primeira Guerra Mundial (1914 – 1919), em 1917, a *American Psychological* criou uma comissão dirigida por Robert M. Yerkes para classificar

rapidamente um milhão e meio de recrutas do exército americano, segundo o nível intelectual geral. Os resultados obtidos com a aplicação de testes em massa seriam úteis na tomada de decisões administrativas (rejeição e dispensa do serviço militar, classificação hierárquica, dentre outras). É nesse contexto que surgiram os testes coletivos de inteligência: *Army Alpha* (destinados aos letrados); *Army Beta* (destinados aos iletrados).

Quando a Primeira Guerra Mundial terminou, empresas e instituições escolares se interessam pelas experiências conduzidas no exército e procuraram adaptá-las às suas próprias necessidades. A aplicação dos testes se transformou em uma indústria milionária, eles passaram a ser aplicados em grande massa de estudantes, desde a idade escolar até a pós-graduação, seu uso generalizou-se na indústria e no comércio.

As respostas dos testes foram quantificadas e os resultados tornaram-se um *score* que poderiam ser analisados por ferramentas estatísticas. As mudanças eram fruto da cultura estatística e quantitativa da psicologia estadunidense, bem como a vontade de automatizar e estandardizar os testes. Nota-se que, enquanto a tecnologia dos testes foram se matematizando, as reflexões sobre a inteligência ficaram secundarizadas, deixando de ser uma preocupação dos psicólogos estadunidenses (MARTIN, 2005).

### **As experiências de Carleton Washburne na escola primária**

No início do século XX teve-se um aumento progressivo de *experts* que tinham por objetivo ajustar e desenvolver saberes teóricos, transformar métodos, realizar análises e testes com um saber mais e mais sistematizado e estandardizado, de modo a poder fazer uso do método dos testes no sistema escolar.

Nos Estados Unidos, Carleton Wolsey Washburne (1899 – 1968) foi um destes especialistas da educação. Filho de médico e de uma conhecida escritora e conferencista vinculada a John Dewey<sup>23</sup>, Washburne inicialmente decidiu seguir a carreira do pai, cursando Medicina na Universidade de Chicago. Mas viu na educação seu verdadeiro interesse. Iniciou sua carreira como professor em uma escola da Califórnia, onde combinou as ideias de Dewey

---

<sup>23</sup>John Dewey (1859-1952) personagem de primeira grandeza na educação nos EUA, filósofo norte-americano conhecido como um dos fundadores da escola filosófica pragmatista (juntamente com Charles Sanders Peirce, William James e George Mead), pioneiro em psicologia funcional e representante do movimento da educação progressista (ou progressiva) estadunidense. Biografia disponível em <<https://deweypragmatismo.wordpress.com/sobre-john-dewey/>>. Acesso em 25 mar. de 2017.

com as experiências adquiridas em seu tempo de aluno da escola Francis W. Parker<sup>24</sup>. Não demorou para que seu trabalho chamasse a atenção do presidente do *San Francisco State Teacher's College*, Frederic Burk (1862 – 1924), que o contratou para lecionar na escola primária anexa à instituição mencionada anteriormente. Durante o tempo que lecionou nessa escola primária, Washburne foi chefe do Departamento de Ciências e um dos primeiros a receber o título de Doutor em Educação. Foi nesse tempo que Washburne teve a iniciativa de individualizar o ensino, mas por dificuldades com a administração das escolas por onde passou, só pode começar suas experimentações em 1919, quando foi nomeado superintendente das escolas públicas de Winnetka, cidade situada a alguns quilômetros de Chicago.

Washburne não se dedicou a estudar apenas as escolas estadunidenses. Em 1922, ele realizou sua primeira viagem à Europa, visitando escolas experimentais e retornando com a determinação de ampliar o campo educativo associando ao ensino individualizado o desenvolvimento das qualidades sociais das crianças. Cinco anos mais tarde ele foi à Rússia a fim de estudar a reforma escolar soviética. Tempos depois, entre 1930 e 1931, ele realizou um grande *tour* pelo Oriente a fim de determinar os fins da educação no mundo inteiro (SMITS-JENART, 1934). Na década de 1940, ele continuou com o mesmo objetivo visitando escolas da América do Sul, dentre elas escolas brasileiras de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Bahia e Belém do Pará (PROFESSORES, 1942).

Em 1943, Washburne deixou seu cargo como superintendente para auxiliar o exército americano a reabrir as escolas ocupadas na Itália durante a guerra. Durante o tempo que permaneceu na Itália (1943 – 1949) Washburne teve um importante papel na reorganização do sistema público italiano. Ao retornar aos Estados Unidos foi diretor na formação de professores do *Brooklyn College*. Na década de 1960, passou a lecionar na *Michigan State University* até seu falecimento em 1968<sup>25</sup>.

Em Winnetka, Washburne aplicou em escolas públicas o sistema pedagógico apresentado pelo *State Teacher College de San Francisco*. A experiência ficou conhecida como sistema pedagógico de Winnetka. Fundamentava-se em pressupostos similares ao Plano Dalton<sup>26</sup> de ensino individual, mas de maneira a permitir uma integração social da criança e o

---

<sup>24</sup> Sobre Francis Parker leiam-se estudos que revelam a sua importância no Brasil desde o início do século XX com a difusão das chamadas “Cartas de Parker” para o ensino da aritmética nos primeiros anos escolares: Portela (2014) e Valente (2014).

<sup>25</sup> Biografia disponível em < [https://en.wikipedia.org/wiki/Carleton\\_Washburne](https://en.wikipedia.org/wiki/Carleton_Washburne)), acesso em 06/08/2016.

<sup>26</sup> Método de instrução criado por Miss Helen Parkhurst (1887-1973). Trata-se de individualizar o ensino, dando “a cada aluno a possibilidade de regular por si mesmo o ritmo e o curso dos próprios estudos” (THUMS, 2003, p. 292).

desenvolvimento de suas potencialidades pessoais. (ZIGLIARA, 1964, p. 343). Um dos problemas principais que Washburne se esforçava em resolver era a adaptação do trabalho escolar às diferenças individuais, na tentativa de “instruir ou educar sob medida” (SMITS-JENART, 1934, p. 17).

O sistema *Winnetka* não estava totalmente sistematizado, tratava-se mais de um laboratório de pesquisas científicas e de experimentação prática que se modificava continuamente em função das observações, das descobertas. A este tempo, início do século XX, em muitas escolas estadunidenses buscava-se resolver a questão das diferenças individuais, agrupando os alunos segundo os conhecimentos adquiridos, a idade mental ou as capacidades.

Fundamentado em resultados obtidos em escolas públicas de *Detroit* e nas enquetes produzidas pelo *State Teachers College* e pelas escolas de *Winnetka*, Washburne contrapunha-se às alternativas que estavam sendo testadas nas escolas e afirmava que o agrupamento não era uma solução real, não se agrupariam naturalmente as crianças pelas capacidades e não se poderia classificá-las de maneira a formar agrupamentos homogêneos, pois os grupos que pareciam homogêneos em um primeiro momento, variavam mais tarde (SMITS-JENART, 1934, p. 23). Mas isso não queria dizer que Washburne era contra o emprego de testes mentais para classificar os alunos de acordo com as habilidades individuais. Ele defendia a aplicação do testes mentais coletivos de *Pintner Cunningham* e *Detroit tests* para selecionar as crianças admitidas na escola primária. E para casos mais específicos se empregava os testes individuais de Binet-Simon com revisão de Kuhlmann (SMITS-JENART, 1934, p. 171). Washburne era contrário a ideia de tratar as crianças de capacidades diferentes da mesma maneira e lhes dar o mesmo trabalho para executar em um mesmo tempo.

Os resultados obtidos nas pesquisas realizadas em *Detroit*, onde foram experimentados em nove escolas diferentes sistemas individuais (o sistema *Winnetka*, o plano Dalton – um sistema especial de *Detroit*), concluíram que o ensino seria mais bem sucedido quando ele se apresentasse mais individualizado.

De posse dos resultados dessas pesquisas, Washburne se perguntava: como individualizar o trabalho em uma classe e fazer o ensino dosado, medido? Suas experiências lhe deram a resposta: adaptando a escola às necessidades individuais. Uma escola que atendesse a certos princípios fundamentais, que desenvolvesse a originalidade da criança, seus impulsos criativos, sua iniciativa, que lhe fornecesse um guia emocional, uma educação

psicológica, que formasse um indivíduo social completo. Mas essa escola só seria completa se a adaptação se iniciasse, principalmente, pelos ramos do saber, que em sua opinião apresentavam-se muitos gerais. Washburne (1944, p.65) acreditava que um dos fins da educação era a “aquisição de conhecimentos técnicos mais úteis a vida prática”.

Para uma investigação científica da educação seria necessário estudar “os elementos da educação”, isto é: a criança e a sociedade. Em relação à criança, estudar-se-ia seu desenvolvimento, desde o nascimento à adolescência (suas necessidades, capacidades físicas, mentais e emocionais). Quanto à sociedade, estudar-se-iam seus aspectos econômicos, sociológicos e cívico” (WASHBURNE, 1944, p.66).

Nessa perspectiva, uma modificação nos programas de ensino se fazia necessária para atender às exigências da sociedade e às diferenças individuais, para uma educação sob medida, melhor especificando o que se desejava que a criança aprendesse, pois seria muito mais fácil dizer, por exemplo, “que uma criança do 4<sup>o</sup>. ano deve aprender a divisão com vários algarismos, do que especificar que ela deve ser capaz de resolver uma divisão com dois algarismos no divisor e um dividendo com quatro algarismos, com ou sem resto, com rapidez de 2 ou 3 minutos e com 100% de exatidão” (SMITS-JENART, 1934, p. 26). Não se tratava mais de determinar *o que* a criança *deveria aprender*, a ênfase maior estava sobre aquilo que a criança *poderia aprender* a partir de suas características individuais.

As crianças aprenderiam o que Washburne denominou de *common essentials*, ou seja, “tudo o que se torna absolutamente necessário para que um homem se possa entender com os outros homens” (SILVA, 1940, p. 8). Os conhecimentos essenciais seriam aqueles utilizados pela maioria dos adultos na vida civil, social e privada, pois saber, por exemplo, extrair a raiz quadrada de um número não era considerado um conhecimento essencial, dado que poucas pessoas tinham oportunidade de utilizá-la na vida prática. Entretanto, saber as operações básicas, do tipo 7 e 8 são 15, era algo considerado de fundamental importância, pois tratava-se de um conhecimento comum a todas as pessoas, independentemente da profissão. A escolha dos conhecimentos essenciais deveria ser determinada cientificamente, por meio de enquetes submetidas ao método estatístico. Os resultados iriam compôr o programa mínimo das matérias de ensino, as quais seriam divididas em unidades de trabalhos que se agrupariam em torno de um objetivo ou de uma meta própria (COMAS, 1930).

Um dos primeiros programas a ser reelaborado foi o de aritmética, por considerar essa disciplina como uma rubrica que indica uma habilidade completamente individual, nas quais uns apresentavam maiores facilidades do que outros (COMAS, 1930).

## Uma aritmética de Carleton Washburne para a escola primária estadunidense

Washburne iniciou suas investigações científicas na elaboração de um programa mínimo, que levasse em consideração os conhecimentos essenciais em aritmética. Acreditava que o fracasso escolar nessa matéria se dava em razão do ensino de certos conteúdos serem considerados inúteis, não essenciais para a vida do cidadão. Os conteúdos escolhidos por matemáticos e autores de livros didáticos pareciam não “tener ninguna base clara, concisa y lógica para discriminar lo que se debe incluir de lo que se debe excluir” (WASHBURNE, 1933, p. 3). A escolha se dava pela própria organização da matéria, isto é, pelos conteúdos considerados mais elementares da ciência de referência, seguindo uma ordem interna, lógica, de organização dos conteúdos matemáticos.

Contrário a esta maneira de escolher os conteúdos que deveriam compor o programa de ensino, Washburne defendia uma investigação científica para saber em que idade e em que nível de desenvolvimento cada conteúdo do programa poderia ser mais fácil e eficazmente aprendida. Para isso se fazia necessário encontrar a ordem cronológica a seguir para ensinar as operações aritméticas em função da psicologia infantil (SMITS-JENART, 1934, p. 40). Tratava-se de substituir a lógica de organização interna da própria aritmética por uma aritmética cujos conteúdos fizessem sentido para a vida prática e pudessem ser aprendidos pelas crianças.

Washburne reuniu um grupo de especialistas<sup>27</sup> para, em condições bem definidas, elaborar cientificamente um programa mínimo para o ensino de aritmética na escola primária. A princípio, organizou enquetes para se estabelecer os conteúdos que mais relação tinham com a vida econômica. As enquetes resultaram nos seguintes conteúdos: as quatro operações com números inteiros, frações, números decimais e porcentagens. Os demais conteúdos foram considerados de interesse para poucas profissões como, por exemplo, a geometria, e não fizeram parte do programa mínimo.

Percebe-se nos estudos de Washburne que os conhecimentos de *cultura geral*, termo tão utilizado à época, perderam espaço para uma *cultura utilitarista*, a qual visava a aplicação na prática da vida econômica. Não se tratava mais de ensinar conhecimentos que seriam úteis a vida social, em sentido amplo, mas de preparar a criança para a própria vida produtiva.

---

<sup>27</sup> Grupo conhecido como “Comitê dos 7”, constituída pelos seguintes membros: Harry O. Gillet, diretor da Escola elementar da Universidade de Chicago; Raymond Osborne, vice diretor da Francis W. Parker school; J. Robb Harper, inspetor de escolas; Wilmette Howart C. Storm, inspetor de escolas; Batavia O. E. Peterson, State Teacher’s College de Illinois do Norte; Dekalb Orville T. Bright, inspetor de escolas; Dalton; e o próprio Washburne (SMITS-JENART, 1934, p. 40).

De posse dos conteúdos a serem ensinados restava adaptá-los à ordem psicológica da criança, pois a ordem seguida em geral era a ordem lógica: adição, subtração, multiplicação, e divisão de números inteiros; as mesmas operações e sequências para as frações e os decimais; depois vinha porcentagem etc. Ainda não se consideravam as dificuldades de cada operação. Mas de onde vinha a convicção, por exemplo, de que uma adição com números decimais seria matematicamente mais difícil que uma divisão com vários algarismos? Quando ensinar a criança cada conteúdo aritmético? Em que momento de seu crescimento mental a criança estaria em condições de somar, subtrair, multiplicar ou dividir? Que dose de instrução matemática deveria ser dada a criança em cada etapa de seu desenvolvimento?

Tomando como diretriz as questões mencionadas, o grupo de especialistas procurou determinar em que idade mental e com qual precisão um aluno poderia aprender e conservar cada operação. Por mais de cinco anos o Comité dos Sete fez experiências em mais de 310 cidades dos Estados Unidos para determinar a idade mental mínima e a idade máxima para se aprender cada uma das operações aritméticas (WASHBURNE, 1961). Suas experiências resultaram no Quadro 3:

**Quadro 3** – Relação dos conteúdos aritméticos testados e a idade em que eles deveriam ser ensinados

Pontos do programa de aritmética testados	Resultado das experiências	
	Idade mínima	Idade Máxima
Adição (somadas inferiores a 10)	6 anos e 5 meses	7 anos e 4 meses
Subtração dos dez primeiros números (os 50 mais difíceis)	6 anos e 7 meses	8 anos e 3 meses
Adição (somadas acima de 10)	7 anos e 4 meses	7 anos e 11 meses
Subtração (as dez mais difíceis)	7 anos e 8 meses	8 anos e 11 meses
Adição em coluna (colunas simples de 3 números de 3 algarismos)	8 anos e 3 meses	10 anos e 1 mês
Subtração (não mais que 3 algarismos)	8 anos e 9 meses	9 anos e 1 mês
Significado das frações	9 anos	9 anos e 10 meses
Adição e subtração de frações e números fracionários com mesmo denominador	9 anos e 10 meses	11 anos e 1 mês
Multiplicação (dez primeiros números)	10 anos e 2 meses	10 anos e 2 meses
Multiplicação simples (um algarismo ao multiplicador e não mais que 4 algarismos ao multiplicando)	10 anos e 2 meses	10 anos e 2 meses
Multiplicação composta (dois algarismos ao multiplicador e não mais que 3 algarismos ao multiplicando)	10 anos e 2 meses	Acima dos 11 anos
Significado dos números decimais	10 anos e 6 meses	11 anos e 11 meses
Multiplicação de números decimais (exemplos fáceis de multiplicação simples e composta)	10 anos e 6 meses	10 anos e 6 meses
Gráficos simples	10 anos e 5 meses idade cronológica	
Adição em colunas, mais difíceis, quatro números de três	10 anos e 8 meses	Acima de 11 anos e 4 meses
Adição e subtração de números decimais	10 anos e 11 meses	Acima dos 12 anos
Divisão, nas quais o quociente e o divisor não ultrapasse a dezena	11 anos e 2 meses	Acima dos 11 anos e 2 meses

Divisão simples. Divisor ou dividendo que não ultrapasse 4	11 anos e 4 meses	12 anos e 2 meses
Divisão simples de números decimais, divisão de um número inteiro ou decimal por um número inteiro a um só algarismo	11 anos e 4 meses	12 anos e 2 meses
Relação entre as frações ordinárias e frações decimais ( $1/2 = 0,5$ ; $0,25 = 1/4$ )	10 anos e 6 meses	13 anos e 10 meses
Multiplicação de frações	12 anos e 3 meses	13 anos e 2 meses
Divisão de frações	12 anos e 3 meses	14 anos e 4 meses
Porcentagem, primeiros casos: encontrar a porcentagem de um número.	12 anos e 4 meses	13 anos e 11 meses
Divisão com vários algarismos	10 anos e 9 meses	12 anos e 7 meses
Divisão com números decimais	13 anos	13 anos e 11 meses
Porcentagem, segundo caso: com divisões de números decimais simples: encontrar qual a porcentagem de um número sobre outro.	11 anos e 4 meses	12 anos 6 meses
Porcentagem (segundo caso)	13 anos	13 anos e 11 meses
Adição e subtração de frações com denominadores diferentes.	13 anos e 10 meses	Acima de 13 anos e 10 meses

Fonte: (SMITS-JENART, 1934, p. 47-49).

Na primeira coluna encontra-se registrado os pontos do programa de aritmética testados durante a experiência. Na coluna seguinte tem-se a idade mínima para a aprendizagem do conteúdo relacionado. Na última coluna a idade ideal em que a operação deveria ser ensinada. Por exemplo, na testagem do primeiro item, sobre adição com números inferiores a uma dezena, assunto ensinado normalmente no primeiro ano, concluiu-se que ele poderia ser ensinado as crianças a partir dos 6 anos e 5 meses, idade de aprendizagem da leitura. Mas um melhor rendimento se obteria com crianças de idade mental de 7 anos e 4 meses, idade considerada ideal para o início da aprendizagem das operações fundamentais. Nota-se que no programa organizado cientificamente as operações não poderiam ser aprendidas todas ao mesmo tempo, tal como ocorria com o ensino pelo método Grube, pois há uma considerável diferença de idade, por exemplo, entre adição (iniciada no mínimo aos 6 anos e 5 meses) e a multiplicação (iniciada aos 10 anos).

A relação de conteúdos aritméticos do Quadro 3 poderia ser utilizada pelo professor como guia na elaboração do programa. Ainda que esta relação não fosse seguida na íntegra, isto é, os conteúdos ensinados no intervalo de idade sugerido, Washburne defendia que, ao menos, fosse considerada a ordem em que eles deveriam ser apresentados às crianças. Ao fazer isso, assegurar-se-ia que as crianças estariam em condições psicológicas de dominar um novo ensino, pois os conteúdos estavam sucessivamente colocados na ordem de aprendizagem, antes de mudar a um novo grau (WASHBURN, 1961, p. 262).

Estabelecer um programa mínimo e adequá-lo ao desenvolvimento psicológico da criança não seria o suficiente para garantir um *ensino sob medida*, pois as crianças não estavam todas prontas para avançar, ao mesmo tempo, no mesmo conteúdo. E tampouco o

professor poderia ensinar a cada uma individualmente. Então, como ensinar os conteúdos aritméticos?

Inicialmente, o programa mínimo seria subdividido em “unidades de trabalho” e se agrupariam em torno de um objetivo comum. Tratava-se de delimitar uma parte do programa para que o aluno dominasse antes de passar para a seguinte. Cada unidade de trabalho seria composta por exercícios de treinamento e a cada objetivo, um teste de ensaio para que o aluno pudesse verificar se dominava ou não o conteúdo da unidade (COMAS, 1930, p. 14 – 15)

Novos materiais foram elaborados de modo a permitir que os alunos alcançassem determinados objetivos e isso favorecesse o ensino individual. Não se tratava aqui de um ensino simultâneo, em que todos deveriam executar individualmente as mesmas atividades, ao mesmo tempo, mas de escolher o trabalho escolar para cada um de acordo com suas particularidades, visando assegurar o desenvolvimento tido como normal. Por esse método de ensino o aluno poderia e deveria realizar seu trabalho sozinho, sem ajuda do professor.

Segundo Washburne (1961, p. 243), na individualização do ensino da aritmética seria necessário “ver con absoluta claridad sus objetivos”. Como objetivos gerais e amplos tinham-se as noções de quantidade e número, a ordem e o rigor no trabalho e o domínio do sistema de numeração, desenvolvidos por meio de discussões e projetos. De modo mais específico, o ensino de aritmética na escola primária tinha por objetivos o conhecimento de todos fatos numéricos elementares e das mais comuns unidades de medida; a prática dominada das quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação, e divisão com inteiros, frações e decimais; e a aplicação nas situações da vida.

No ensino dos fatos numéricos elementares seria necessário conhecer todas as combinações (100 adições, 100 subtrações, 100 multiplicação e 90 divisões) com perfeição e sem perder de vista: a) que o ensino seria muito mais rápido, permanente e fácil, se tivesse algum significado para as crianças. Elas deveriam saber o que cada número representava antes de aprender as operações; b) que a criança aprenderia mais rápido se seu interesse fosse despertado, se ela fosse motivada. Neste aspecto o método de projetos era visto como o mais adequado, mas para Washburne o método tinha seus inconvenientes: necessitava quase sempre do trabalho simultâneo e isto impediria o ensino sob medida; só atenderia apenas a uma pequena parte das operações que era necessário aprender; e quando as operações estavam subordinadas ao centro de interesse escolhido elas não eram aprendidas a fundo; c) que os estudos das operações deveriam levar o aluno ao ponto de respostas automáticas. Não se entende aqui por respostas automáticas a memorização pela simples memorização, mas uma

prática contínua, um treinamento nas operações que levasse a uma automatização do conhecimento. Por exemplo, não se estudaria a tabuada de multiplicação antes do aluno ter aprendido, separadamente, todas as multiplicações. Evitar-se-ia, na contagem, o ensino com o uso de objetos durante o estudo, exceto quando utilizados para ilustrar uma ideia, tal como quando o aluno fosse aprender a adicionar, o professor poderia mostrar que 2 objetos + 2 objetos = 4 objetos, nesse momento as combinações deveriam ser aprendidas automaticamente, sem auxílio dos objetos “como as palavras na leitura da vista” (SMITS-JENART, 1934, p. 53 – 54); d) visto que a criança deveria adquirir rapidez e precisão, então se fazia necessário a elaboração de testes, contendo todos os fatos numéricos, sobre os quais cada criança deveria realizar a prática que sua disposição individual necessitava; e) que as repetições eram essenciais, pois algumas operações eram consideradas difíceis e a maior parte das crianças necessitava de mais treinamento (SMITS-JENART, 1934; WASHBURNE, 1961).

No caso da individualização do ensino das quatro operações fundamentais, tinha-se por objetivo principal a exatidão e rapidez. Em se tratando das aplicações em situações da vida, o objetivo seria o treinamento na aplicação das quatro operações na solução de problemas aritméticos, dado que as experiências de Washburne indicavam que o conhecimento completo dos processos aritméticos e a habilidade de resolver as operações mecânicas facilitariam a aplicação na solução de problemas. Além disso, o ensino dos problemas pelo método analítico não tornava a solução mais fácil e situações pouco familiares causariam mais falhas. Sugeria, desse modo, para a solução de problemas, três métodos considerados igualmente bons: analisar os problemas e raciocinar; fazer descobrir sua analogia com problemas mais simples, solucionáveis verbalmente; dar muitos problemas que representassem situações reais e familiares a criança e que fosse de pura aplicação (SMITS-JENART, 1934, p. 63 – 64).

Tendo em vista que não havia um material disponível que atendesse o ensino individualizado, Washburne e sua equipe produziram o próprio material a ser utilizado nas escolas públicas de Winnetka. Esses materiais foram elaborados de modo a serem autodidáticos e de autocorreção, ou seja, o aluno aprenderia por si mesmo, necessitando o menos possível do auxílio do professor. No decorrer da aprendizagem de um determinado conteúdo o aluno iria dispor de um manual para auto-aprendizagem e testes de treinamento/estudo, corrigidos por ele mesmo para verificar se havia dominado o conteúdo. Esses testes serviriam para mostrar os pontos fracos da aprendizagem, para verificar o

progresso e controlar o ensino. Não se fazia necessário que todos os alunos fizessem os testes ao mesmo tempo, cada um fazia de acordo com seu ritmo.

Ao final de cada conteúdo de estudo esperava-se que o aluno estivesse habilitado a fazer o teste de diagnóstico, a ser corrigido pelo professor, pois este determinaria se o aluno aprendeu ou não o conteúdo estudado e se estaria pronto para passar a um conteúdo mais difícil. Caso não obtivesse 100% de acerto no teste, o resultado serviria para mostrar quais eram seus pontos fracos e praticar novamente com exercícios corretivos apropriados. Como se percebe, os testes eram a peça fundamental para a individualização do ensino.

Os materiais para o ensino individual deveriam atender às seguintes características: 1) conter explicações claras que as crianças pudessem seguir sem ajuda; 2) o trabalho deveria ser dividido em um certo número de etapas, compreendendo cada uma só um novo elemento. Cada etapa deveria ser ilustrada por dois ou três exercícios modelos seguidos por uma série de exercícios a resolver pelas crianças; 3) para cada etapa exercícios diferenciados; 4) todos os exercícios de treinamento deveriam ter respostas para correção pelo próprio aluno; 5) o material deveria conter alguns testes para que o aluno pudessem verificar, ele mesmo, se estava pronto/ou não para o teste final.

Cada conteúdo foi organizado sob a forma de manual em uma linguagem destinada diretamente ao aluno com a finalidade de promover uma aprendizagem que o levasse do simples ao complexo, segundo seu ritmo. Para tanto a aprendizagem a partir dos manuais necessitaria de exemplos resolvidos e de exercícios idênticos para o aluno treinar a resolução até alcançar precisão e rapidez.

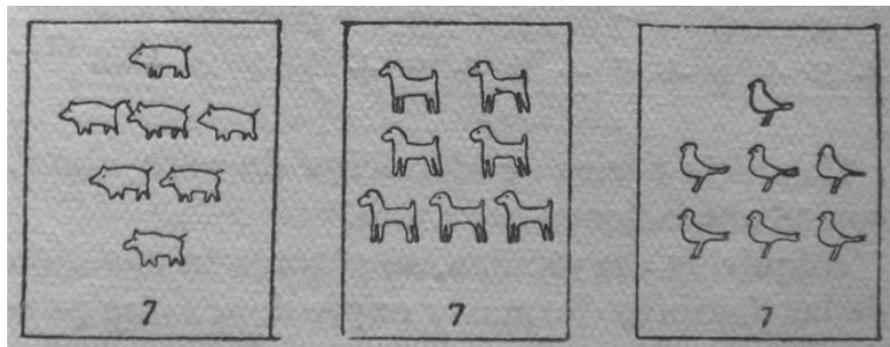
O material para o ensino de aritmética se constituía de três séries de cartões e 12 cadernos, abordando conteúdos que iriam da noção de quantidade, as quatro operações com números inteiros, frações e decimais até porcentagem. Seguem abaixo os títulos de cada material produzido para o ensino individualizado em Winnetka.

1ª série de cartas	63 cartas ilustradas para o manejo e aprendizagem dos 20 primeiros algarismos
2ª série de cartas	100 cartas com combinações de somas simples de dois números; nas 50 primeiras a soma não excederiam de 10; as 50 somas restantes vão até 18
3ª série de cartas	Conforme o anterior, mas para a subtração
Caderno I	Exercícios de soma e subtração preparados em dificuldade crescente
Caderno II	Adição em colunas. Dólares e centavos. Leitura e escrita de números até 9.999
Caderno III	Subtração completa. Números romanos até XII
Caderno IV	Exercícios de multiplicação e multiplicação simples
Caderno V	Exercícios de divisão e divisões curtas. Subtrações complicadas
Caderno VI	Multiplicações combinadas. Numeração romana até L. Numeração arábica até os milhões. Medidas para líquidos e tempo
Caderno VII	Divisões largas. Compreensão e manejo das medidas lineares
Caderno VIII	Desenvolvimento objetivo do conceito de fração, como precedente

Caderno IX e X	indispensável para o caderno IX
Cadernos XI	Desenvolvimento completo das quatro operações fundamentais com frações
Caderno XII	Decimais: as quatro operações fundamentais
	Porcentagem
	(COMAS, p. 22 – 23, 1930)

Para exemplificar, tem-se na Figura 3 o modelo das cartas utilizadas na aprendizagem dos 20 primeiros números. Para cada número havia três formas distintas de composição. No reverso dessas cartas está escrito na parte central somente o número sete. De um a dez representava-se os números com animais, do 11 ao 20 eles eram substituídos por círculos em cores variadas.

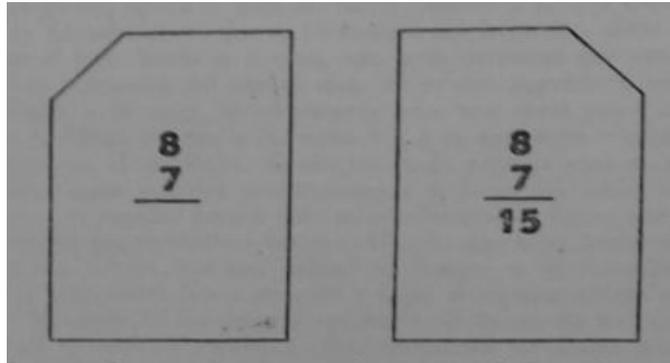
**Figura 3** – Cartas para aprendizagem do número 7



**Fonte:** (COMAS, p. 25, 1930)

Na segunda série de cartas tinha-se as operações indicadas no verso e o resultado em seu reverso (cf. Figura 4). O ponto de partida da aprendizagem das operações não seria as definições. Por exemplo, a adição se desenvolveria pela composição de duas partes para formar uma terceira, ou seja, a ideia era procurar o todo.

**Figura 4** – Anverso e reverso de uma carta correspondente a uma série empregada no ensino de aritmética



Fonte: (WASHBURNE, 1961, p. 246).

No caso da subtração a primeira concepção diferenciava-se do processo habitual de decomposição, por exemplo  $8 - 4 = ?$  (8 menos 4 igual a 4). O processo sugerido era o aditivo, por utilizar um conhecimento já adquirido pelo aluno.

Que número ajuntado a 4 se obtém 8?

$$\begin{array}{r} 4 \\ + \frac{\cdot}{8} \end{array}$$

Após alguns exercícios de treinamento a criança aprenderia que existiam outras formas de representar a subtração e se concentraria na forma tradicional, ou seja, retirar de uma parcela maior uma menor para se obter o resultado.

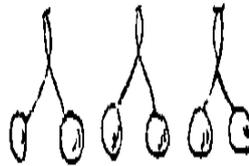
Além do material do aluno, havia alguns específicos para o professor: baterias de testes de diagnósticos destinados ao controle; caderno com as respostas exatas desses *tests*; caderno com exercícios de correção e atividades suplementares destinadas aos alunos quando reprovados nos testes de diagnóstico e, por último, um manual contendo as normas e procedimentos gerais para a realização do ensino.

Tomaremos como exemplo de um material para o ensino individualizado o Caderno IV para ilustrar como esse material estava organizado, entretanto não se trata de uma versão original em inglês, dado que ela não foi localizada no Brasil. A versão utilizada é uma adaptação que a Escola Internacional de Genebra elaborou com auxílio de Miss Marion Carswell, braço direito de Washburne em Winnetka. Segundo Comas (1934, p. 33) essa

adaptação se diferenciava da original apenas em alguns detalhes destinados a adaptar o método aos alunos genebrinos.

O caderno de 60 páginas estava organizado em: introdução, nota ao aluno e dois capítulos. Na introdução tem-se em linhas gerais um pouco da história de elaboração da versão genebrina. Na sequência tem-se uma nota direcionada ao aluno onde se encontram as explicações de como ele deveria proceder com o uso do caderno: ler atentamente as explicações, fazer os exercícios, escrever os resultados no caderno e verificá-los. Tudo escrito em uma linguagem simples, de modo a ser compreendida pelas crianças, e levá-las passo a passo à aquisição da habilidade de calcular com as operações, conforme exemplo abaixo:

Observe atentamente os desenhos.



$$2 \text{ cerejas} + 2 \text{ cerejas} + 2 \text{ cerejas} = 6 \text{ cerejas}$$

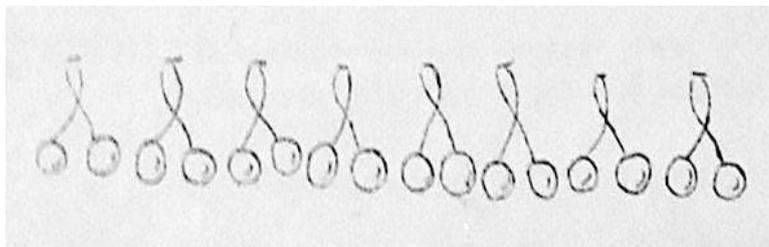
3 vezes 2 cerejas faz 6 cerejas

$$\begin{array}{r} 2\text{cerejas} \\ \times 3 \\ \hline 6\text{cerejas} \end{array}$$

$$2 \text{ cerejas} + 2 \text{ cerejas} = 16 \text{ cerejas}$$

8 vezes 2 cerejas fazem 16 cerejas

$$\begin{array}{r} 2\text{cerejas} \\ \times 8 \\ \hline 16\text{cerejas} \end{array}$$



(MARGAIRAZ, 1929, p. 1).

O primeiro capítulo compreendia a multiplicação elementar e estava graduado de modo a ensinar os seguintes conteúdos: transformação da adição com algarismos iguais em multiplicação; noção do valor 0; noção de comutatividade; multiplicação por 3 e por 4; 298

operações sobre a multiplicação para resolver; multiplicação por 5, 6, 7, 8 e 9; tábua de multiplicação; 480 operações e 36 problemas sobre a multiplicação; multiplicação por 10. Entre o primeiro e o segundo capítulo havia três séries de testes de treinamento para o próprio aluno verificar seu desenvolvimento e principalmente se ele já se encontraria pronto para fazer o teste de diagnóstico para continuar o conteúdo do segundo capítulo. Cada série era composta por 100 operações e doze problemas de aplicação sobre a multiplicação. Não havia necessidade de se fazer todas as três séries de *tests*, uma já seria o suficiente, desde que o aluno obtivesse 100% de acerto, caso contrário ele treinaria mais algum tempo as operações que ele errou e tornaria a fazer a segunda série de *tests* de treinamento e assim sucessivamente. Em aritmética as correções dos erros eram de fundamental importância, pois eram indicativos da dificuldade de compreensão, da deficiência de raciocínio ou da inadequação de métodos empregados. Para Washburne (1961) os erros não poderiam ser corrigidos por casos similares, mas insistindo-se sobre o mesmo caso, daí a necessidade de vários testes com as mesmas combinações.

Percebe-se que o ponto de partida seriam conteúdos que a criança já tinham conhecimento. Como exemplo, no caso da multiplicação o ponto de partida seria a adição. Não havia definições sobre a multiplicação, apenas exemplos que sobre a forma de exercício corrigidos desempenhavam um papel de explicação. A criança era levada a perceber, a descobrir por si só, como funcionava a operação de multiplicação a partir de um desenho, onde ficava caracterizada a repetição de parcelas iguais para o aluno descobrir intuitivamente pela observação e comparação. Nesse contexto, a aquisição do conhecimento se desenvolvia a partir de uma marcha indutiva, na qual o aluno era mestre e sujeito de sua aprendizagem. Após três exemplos o próprio aluno deveria resolver alguns exercícios utilizando-se da técnica adquirida, ou seja, exemplificando por meio de desenho a resolução da atividade proposta.

O segundo capítulo tratava da multiplicação simples, envolvendo os seguintes conteúdos: multiplicação com dois algarismos no multiplicando e 25 exercícios de treinamento; multiplicação com três ou mais algarismos e, novamente, 85 exercícios para treinamento. Na sequência vinha uma bateria de 695 operações de adição e multiplicação para serem resolvidas juntas e mentalmente, sem escrever as respostas (por exemplo, juntar 8 a 3 x 1); outra com 158 exercícios para serem resolvidas e registradas as respostas no caderno, e uma terceira com 28 problemas.

Ao final tinham-se três séries de testes de treinamento sobre as operações e problemas para verificar *velocidade e perfeição* com vista ao *domínio* do conteúdo aprendido. Para além da transmissão de conhecimentos, característica marcante dos manuais tradicionais, que eram compostos por informações e exercícios, esse material buscava desenvolver a capacidade de saber-fazer dos alunos. A principal função era o treinamento de técnicas para automatização dos conhecimentos adquiridos.

Os estudos de Washburne cruzaram o Atlântico e se tornaram referência em países europeus. Na França, por exemplo, inicialmente as experiências de Washburne encontraram certa resistência, certo antiamericanismo, visto que consideravam seus estudos como uma das últimas e mais perfeitas realizações da pedagogia capitalista, a qual visava aumentar o rendimento, acumular conhecimentos sem se preocupar, de modo específico, com a utilização humana que se fazia deles (FREINET, 1932, p.142). Dito de outro modo, não havia uma preocupação com o desenvolvimento do indivíduo, apenas com o seu rendimento.

De modo geral, as críticas pedagógicas francesas se referiam ao modelo de aprendizagem behaviorista de condicionamento da resposta, ou seja, aos processos de imitação e automatização, que instituiu o aluno como aprendiz passivo. A aprendizagem se faria a partir da compreensão intuitiva, não estava em jogo ainda uma construção do conhecimento. Apesar das críticas, as fichas autocorretivas de Washburne para o ensino de aritmética foram adaptadas ao público francês pelo pedagogo Célestin Freinet<sup>28</sup> (SCHLEMMINGER, 1994). Posteriormente, os materiais autodidáticos de Washburne também foram adaptados por Robert Dottrens<sup>29</sup> (1893 – 1984), em Genebra (DOTTRENS, 1953).

---

<sup>28</sup> Considerado o maior pedagogo francês do século XX. Seu nome, nomeou o Movimento Freinet, conhecido em diversos países da Europa, América Latina, América Central, África, Oriente Médio e Extremo Oriente. São de sua autoria : o texto e desenho livre, o fichário escolar, os fichários autocorretivos, a correspondência interescolar, o cálculo vivo, o livro da escola, a biblioteca do trabalho os complexos de interesse, dentre outras publicações.

<sup>29</sup> Primeiro professor de Genebra a receber o diploma do Instituto Jean-Jacques Rousseau. Em 1931, Dottrens defendeu uma tese de sociologia sobre *Le problème de l'inspection et l'éducation nouvelle*. De 1928 a 1952 Dottrens dirigiu a *l'École Expérimentale du Mail*. Biografia disponível em < [http://www.unige.ch/faps/Considerado e/centenaire/personnes.html](http://www.unige.ch/faps/Considerado_e/centenaire/personnes.html)> Acesso em 03 mai. 17.

## CAPÍTULO 3

---

### A PEDAGOGIA CIENTÍFICA NO CONTEXTO BRASILEIRO E A ARITMÉTICA DA ESCOLA PRIMÁRIA

No início do século XX, no Brasil, o saber científico era visto como um pressuposto legítimo e necessário para compreensão da solução dos problemas educacionais. A aplicação dos saberes considerados científicos ao desenvolvimento infantil resultaram em práticas que se institucionalizaram com a criação dos laboratórios para aplicação prática e teórica dos fundamentos da psicologia experimental. Para tanto, os laboratórios constituídos por mobiliário científico originário da psicofísica adentram no espaço escolar para o estudo das crianças pelas técnicas da clínica moderna. Eles surgiram no âmbito brasileiro, em um contexto de confluência entre o cientificismo e as discussões sobre raça, higienismo, mestiçagem, “naturalizando práticas de mensuração e aferição estatística, além de todo tipo de experimentação aplicável à educação” (GONTIJO, 2010, p. 23).

Essas ideias ingressaram no Brasil com a instalação do primeiro laboratório de psicologia experimental, no *Pedagogium*<sup>30</sup>, em 1906, no Rio de Janeiro, por iniciativa de Medeiros e Albuquerque<sup>31</sup>, diretor da Instrução Pública, e sob a responsabilidade de Manoel Bomfim<sup>32</sup>, “pioneiro na difusão em solo brasileiro da psicologia experimental desenvolvida na França, por Binet, e na Suíça por Claparède” (LIMA; CATANI, 2015, p. 579). Segundo Bastos (2000, p. 94) o *Pedagogium* pretendia seguir a corrente pedagógica europeia e para tanto buscou “na França o modelo a ser seguido com o objetivo de estimular a discussão educacional e a renovação pedagógica”.

Planejado por Alfred Binet, esse laboratório tinha por objetivo desenvolver “estudos relacionados ao desenvolvimento infantil, aos métodos de ensino e aprendizagem, aos

---

<sup>30</sup>Museu pedagógico criado em 1890 no Rio de Janeiro e extinto em 1919. Segundo José Veríssimo (1892) esse instituto “teria a mesma função do Bureau of Education dos Estados Unidos” (*apud* AZEVEDO, 1958, p. 124).

<sup>31</sup>José Joaquim de Campos Costa Medeiros e Albuquerque (1867-1934) foi jornalista, professor, político, literato, orador, ensaísta e memorialista. Como ocupante da cadeira de número 22 da Academia Brasileira de Letras foi autor da primeira reforma ortográfica promovida pela Academia. Foi autor do Hino da Proclamação da República (JACÓ-VILELA, 2001, p.227).

<sup>32</sup>Manoel Bomfim (1868-1932), médico pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, professor de Educação Moral e Cívica e de Pedagogia e Psicologia na Escola Normal do Rio de Janeiro. No período de 1901 a 1903 frequentou a Universidade de Sorbonne onde estudou com George Dumas e Alfred Binet. Desempenhou também atividades de jornalista e ocupou cargos públicos. Crítico das concepções psicológicas de sua época e das experiências de laboratório, considerava “que a complexidade do psiquismo não seria possível de ser apreendida em condições tão restritas e artificiais” (ANTUNES, 2001, p. 93 – 94).

problemas de fadiga mental, à classificação de alunos para classes e problemas de leitura, escrita, linguagem e aritmética” (CAMPOS; GOUVEA; GUIMARÃES, 2014, p.218). Ao que parece, o laboratório instalado no *Pedagogium*, foi uma “síntese entre os laboratórios que Binet dirigiu na Sorbonne e na Rua Grange aux Belles” (CAMPOS; GOUVEA; GUIMARÃES, 2014, p.225). Entretanto, seu diretor, Manoel Bonfim, construiu uma representação muito crítica da psicologia educacional demonstrando “certo incômodo diante do excesso de iniciativas antropométricas relativas ao conhecimento da criança” (GONTIJO, 2010, p. 27). Criticou as experiências de laboratório, pois defendia que o comportamento humano não podia ser reduzido a experimentos em condições restritas e artificiais. É o que expressa a longa citação abaixo:

A dinamica do pensamento humano não poderia conter-se na estreiteza do laboratório; deforma-se, anula-se. Mesmo as simples associações de idéias: melhor as conhecemos na analyse de uma obra qualquer, naturalmente pensada e escripta, do que nos milhares de pesquisas que, para esse fim, se fizeram. Tomem do albatroz, ou mesmo do tico-tico, atem-no, já encerrado numa gaiola, e, agora, tentem estudar-lhe a dinamica do vô! (...) Pois, foi mil vezes mais insensata a pretensão de conhecer o conjuncto do espírito, pelo que se obtem nas simples pesquisas a lápis e aparelhos. (...) o mais complexo a que se pode dedicar a mente humana, tem de ser apurado à luz de todos os methodos, com, a contribuição de todos os recursos; mas evidentemente, dos methodos possíveis e applicaveis, o mais insufficiente será sempre este: tomar um individuo, considera-lo isoladamente, impor-lhe as condições restrictas e artificiaes do laboratório, para inferir da sua consciência deturpada o regimen normal no comum das consciências (...) o espírito humano, complexo, essencialmente activo e instável com é, tem de ser estudado e compreendido nas formas normais e completas da sua realização natural. Elle existe, e produz, e se manifesta, como atividade conjunta e collectiva; assim tem de ser compehendido e estudado. A instrospecção, somente, pura observação individual, que seja, ou não trabalho de laboratório, nunca poderia dar a base completa das leis do espírito. (...) Durante 12 anos, tive a minha disposição um laboratório de psychologia, nas pastas, ainda estão acumuladas anotações, traçados, fileiras de cifras (...) e nunca tive coragem para organizar uma parte qualquer desses dados, e de os publicar, porque nunca obtive uma elucidação satisfatória. (BOMFIM, 1923, p. 26 – 27, *apud* WALGER, 2006, p. 23).

Sua representação sobre a psicologia do desenvolvimento dos indivíduos recusava as experiências desse laboratório, pois acreditava que eram “práticas que consideravam a sociedade como um organismo similar a outros da esfera biológica” (GONTIJO, 2010, p. 27). Esse pensamento levou-o a não publicar os resultados obtidos com as experiências que desenvolveu no laboratório. Apesar de sua posição “um tanto ambígua quanto à validade do uso dos testes em educação”, Bomfim se posicionou a favor dos testes na escola primária (CAMPOS; GOUVEA; GUIMARÃES, 2014, p. 226). Com o fechamento do *Pedagogium*, em 1919, as experiências com aplicação do método dos testes passaram a ser desenvolvidas

sem respaldo do laboratório. A *expertise* clínica foi perdendo terreno para uma *expertise* pedagógica, construída dentro do ambiente escolar pelos próprios professores.

### **A obrigatoriedade e implementação dos testes na instrução pública carioca**

Crítico da educação brasileira da década de 1920, “exclusivamente de base humanista e voltada para elite”, Carneiro Leão<sup>33</sup> defendia o ensino menos literário e teórico para classes populares. A esse novo público escolar deveria adequar-se o ensino, levando-se em consideração o desenvolvimento físico e mental do indivíduo, isto é a “escola necessitava de uma nova prática, ligada ao conteúdo científico e seus métodos deveriam adequar-se a novos conteúdos” (MACHADO, 2007, p.3). Sob a ótica de Chervel (1990, p. 199 – 200, grifo do autor) a entrada desse novo público escolar demandaria um esforço coletivo dos mestres “para deixar no ponto métodos que *funcionem*”, novos conteúdos seriam criados ou transformados com objetivo de “tornar possível o ensino”.

No Distrito Federal, nos anos 1922 e 1926, Carneiro Leão na função de diretor da Instrução Pública carioca se dedicou à reforma da instrução pública, empregando normas eugenistas e racionalistas. Dentre as providências que tomou destaca-se a adoção dos testes psicológicos e pedagógicos nas escolas públicas da capital. A justificativa para o uso desses testes no ambiente escolar foi registrada na introdução dos programas de ensino primário, onde Carneiro Leão escreveu:

Como medida da capacidade mental da criança e da aferição do seu aproveitamento, ninguém mais discute a importância dos testes. Psicológico e pedagógico os dois se completam para tornar a escola muito em breve o laboratório do máximo rendimento individual. Um mede a capacidade da inteligência, o seu poder aquisitivo, o outro mostra a aquisição conseguida. Um o que é possível fazer, o outro o que já foi feito. Sabido por aquele o que é dado ao escolar aprender, patenteia-se por este o progresso realizado. Determina-se o valor do aluno e o valor do ensino. O primeiro é um elemento inestimável para que o professor coloque cada criança em seu lugar, livre de influências estranhas ao valor real da inteligência examinada. Ninguém mais será alçado até onde não permitem as suas forças, nem tão pouco esquecido em situação inferior à sua capacidade mental. Nem os desanimos dos incapazes nem a desatenção, a impaciência, o enfado dos que repisam, diariamente, noções perfeitamente conhecidas e assimiladas. O benefício há de ser inestimável ao ensino, à administração, ao inspetor, ao professor e ao aluno. Ao ensino porque a instrução não será ministrada senão à altura da capacidade da criança; à administração porque

---

<sup>33</sup> Antônio de Arruda Carneiro Leão (1887 – 1966) teve uma vida profissional diversificada. Foi professor de sociologia, de educação comparada, de administração escolar, jornalista, advogado, escritor e crítico literário. No período de 1922 a 1926 exerceu a função de diretor-geral da instrução pública do Rio de Janeiro. Tempos depois, em 1928, a convite do governador de Pernambuco, Estácio Coimbra, elaborou a Reforma da Educação de Pernambuco (ARAÚJO, 1999, p. 65 e 67).

pode preparar a homogeneidade das classes, conseguindo maior rendimento escolar e fazendo substituir o favoritismo, o empirismo, em matéria de julgamento, pela precisão científica; ao inspetor porque pode transformar o impressionismo de sua inspeção num juízo seguro da situação exata do ensino nas suas escolas, medindo nas várias disciplinas, desde os primeiros dias de sala de aula, o valor mental das classes, para melhor fiscalização do seu aproveitamento no correr do ano; ao professor, porque formará e dirigirá melhor os seus discípulos evitando, quando possível, conjunto de níveis muitos diferentes e julgamentos abstratos e subjetivos; ao aluno porque, conhecidas a sua aptidão e a sua capacidade exatas, será possível facilitar-lhe o desenvolvimento normal da inteligência (CARNEIRO LEÃO, 1926, p. 13).

Sua decisão de incluir os testes na rotina das escolas primárias do Distrito Federal despertou o interesse de Medeiros e Albuquerque em escrever sobre a temática. Contando com o incentivo de Carneiro Leão, em 1924, Medeiros e Albuquerque publicou a primeira obra brasileira sobre os processos para medida objetiva e provas mentais no âmbito escolar: *Tests: introdução ao estudo dos meios científicos de julgar a inteligência e a aplicação dos alunos*.

Segundo Lourenço Filho (1955), Medeiros e Albuquerque sempre se interessou por questões ligadas à medicina, em especial, as de psicoterapia, motivo que o levou a dedicar-se à psicologia. No âmbito brasileiro foi um dos primeiros a divulgar os estudos de Wiliam James e Lang sobre as teorias periféricas das emoções. Também foi pioneiro em escrever sobre psicanálise e sobre testes.

Ao publicar este manual de aplicação prática<sup>34</sup> Medeiros e Albuquerque tinha por intenção trazer ao cenário brasileiro um panorama geral sobre o movimento dos *tests* que ocorria internacionalmente, sobretudo nos Estados Unidos. Um dos fatores que contribuiu na elaboração da obra foi a constatação da pouca produção francesa sobre o assunto. Embora, como foi visto anteriormente, Binet tenha sido o responsável pelo impulso no emprego dos testes, foram os estadunidenses que tomaram a dianteira do movimento, justificando assim a enorme quantidade de obras sobre os testes virem dos EUA. A este tempo, o pouco domínio da língua inglesa pelos professores brasileiros e o alto custos dos livros americanos eram os dificultadores do aprofundamento teórico sobre os testes (MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 1925).

Nessa obra Medeiros e Albuquerque procurou introduzir o leitor no método dos testes fornecendo informações sobre os testes mentais mais conhecidos (individuais e coletivos) e iniciando uma discursão sobre o emprego desses instrumentos no âmbito escolar. A princípio,

---

<sup>34</sup> Assim como Monarcha (2009, p. 14) adotaremos esta denominação para nos referirmos às publicações editadas sobre os testes, escritas para divulgar a fundamentação e o modo de operar da pedagogia experimental.

Medeiros e Albuquerque dava uma noção geral sobre a escala Binet-Simon<sup>35</sup>, “utilizada para calibrar e classificar as capacidades das populações escolares e agrupá-las em classes homogêneas” (MONARCHA, 2009, p. 214). Em seguida tratava dos testes coletivos.

Dos vários testes<sup>36</sup> coletivos que citou, particularmente nos interessa os “Testes de continuação de séries”, por trazer aspectos matemáticos: as séries. Utilizadas para mensurar o raciocínio, pois simulavam o mesmo raciocínio intelectual “que leva os homens da ciência a descobrir as leis naturais. Eles procuram ver na sucessão dos fenômenos qual é o motivo que os faz variar e si, há fenômenos aberrantes, buscam eliminá-los” (MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 1925, p. 118). Tratava-se de uma série de números para se acrescentar mais dois à mesma série, tal como no exemplo:

$$\begin{array}{cccccc} 3 & 4 & 6 & \_ & 13 & 18 & 24 \\ 21 & 18 & 16 & 15 & 12 & \_ & 9 \end{array}$$

(MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 1925, p. 118).

Na categoria de testes coletivos, tinham-se os *Tests Nacionaes de Intelligencia* organizados nos Estados Unidos por uma comissão de psicólogos e educadores estadunidenses: Haggerty, Terman, Thorndike, Wipple e Yerkes. Com o intuito de mensurar o raciocínio, os testes utilizavam problemas matemáticos. Os enunciados traziam situações da vida prática, do cotidiano, envolvendo dinheiro, regra de três e conhecimentos geométricos como segue nos exemplos:

- João pagou cinco mil réis por um relógio de brinquedo e 3 mil réis pela respectiva corrente. Quanto elle pagou pelo relógio e a corrente?
- Um carro anda um kilometro por minuto. Uma carroça anda 20 kilometros por hora. Quanto o carro anda mais depressa que a carroça em 10 segundos?
- A área interior de um tanque cylindrico é de 90 decimetros quadrados. Que altura deve elle ter para medir 9 metros cubicos de volume? (MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 1925, p. 120 – 121).

Segundo Medeiros e Albuquerque (1925) as matérias que melhor se adaptavam ao sistema de testes eram a aritmética e a geografia. Em se tratando da aritmética a importância de aplicação dos testes nas escolas se justificava pela maneira como os exames escolares eram tradicionalmente elaborados e pela disparidade na correção de provas pelos professores, dado

<sup>35</sup> Medeiros e Albuquerque tratou nesse manual da versão originalmente francesa do teste Binet-Simon e da revisão estadunidense publicada por Lewis Terman.

<sup>36</sup> *Test* dos contrários; *test* de analogias; *test* das melhores razões; *test* de frases desorganizadas; *test* de provérbios; *test* de continuação de séries; *test* de acabamento de phrases.

que uns consideravam apenas o resultado como certo e outros a marcha da operação, perdoando-lhes erros de execução. Para Medeiros e Albuquerque, as duas formas de avaliar se opunham ao sentido de se aprender aritmética na escola primária, isto é a aplicação na vida prática e nesta esperava-se o resultado certo ao contrário das aproximações. Neste sentido os testes de aritmética tinham muito a contribuir, pois visavam “os resultados obtidos – e mais nada” (MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 1925, p. 149).

A organização de testes que envolvia aritmética era considerada fácil, fossem eles sobre as operações elementares ou sobre problemas, pois punham “à prova a capacidade de raciocinar dos examinandos” (MEDEIROS E ALBUQUERQUE 1925, p. 157). Os testes eram importantes na aritmética, pois permitiam que se percebessem certas particularidades que escapavam aos olhos do professor. Por exemplo, era senso comum dizer que a ordem das parcelas era indiferente, atendendo à propriedade comutativa dessa operação. Entretanto, a psicologia contestava esta afirmação, pois “é sempre mais fácil somar uma parcela maior com uma menor do que a menor com a maior. E é ainda mais fácil somar duas parcelas iguais” (MEDEIROS E ALBUQUERQUE 1925, p. 157). Desse modo, por exemplo, efetuar a operação  $3+1$ , mostrava-se mais fácil do que  $1+3$ . Os resultados dos testes evidenciavam que os alunos somavam “um número muito maior de parcelas de um só algarismo do que outro, embora muito mais pequeno nas parcelas de dois ou mais algarismos; o transporte de dezenas era mais difícil e exigia tempo maior” (MEDEIROS E ALBUQUERQUE, 1925, p. 158).

Na difusão e implementação do método dos testes nas escolas públicas Carneiro Leão utilizava como estratégia a organização de “uma comissão para a determinação de um campo de ação”, constituída em sua maioria por professores da Escola Normal do Rio de Janeiro (PAULILO, 2001, p. 114). Fazia parte do plano de ação o curso ministrado aos diretores de escolas sobre os testes e as experimentações de um modelo de aplicação dos testes psicológicos ministrado nessas escolas, em 1924, por Manoel Bonfim e Maurício de Medeiros<sup>37</sup>.

Essa estratégia articulada ao programa de reforma de Carneiro Leão visava transformar a cultura pedagógica do professorado, pois o trabalho conjunto, dos professores adjuntos e autoridades do magistério, funcionavam como “estágios durante os quais os

---

<sup>37</sup> Irmão caçula de Medeiros e Albuquerque, Maurício Campos de Medeiros (1885 – 1966) formou-se em Farmácia (1903) e Medicina (1907) pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, também foi professor de Psicologia da Escola Normal do Rio de Janeiro. Fez vários cursos de especialização na Europa, frequentou os cursos de George Dumas na Sorbonne e ao retornar esteve ligado ao Pedagogium. Foi responsável pela instalação do segundo laboratório de psicologia experimental no Brasil, no Hospital Nacional de Alienados (PENNA; MASIERO, 2001, p.226).

professores adjuntos executavam tarefas junto à sede de inspetorias, na Escola Normal ou nas próprias escolas, adquirindo conhecimento e destreza nos novos processos educacionais” (PAULILO, 2007, p. 136). Posteriormente, de posse dos saberes considerados científicos, esses professores atuavam nas demais escolas disseminando a renovação dos processos educativos fundamentados “numa representação de educação comprometida com os métodos ativos de ensino e com a ciência” (PAULILO, 2007, p.137).

A participação de Manoel Bomfim na comissão de implantação dos testes e as experiências desenvolvidas sob sua supervisão nas escolas do 5º Distrito do Rio de Janeiro resultaram na publicação do livro *O método dos testes: com aplicações à linguagem no ensino primário*, em 1926, com colaboração de Ofélia e Narbal Fontes e participação de professoras da Escola de Aplicação do Rio de Janeiro.

Neste manual de aplicação prática, Bomfim se posicionou a favor dos testes para “revelar as características da mentalidade infantil, proporcionando a criação de classes homogêneas no ensino primário” e contra “os excessos e entusiasmos pela mensuração da inteligência” (CAMPOS; GOUVEA; GUIMARÃES, 2014, p. 227). Entretanto, a aplicação só deveria ocorrer se os experimentadores tivessem uma noção nítida e precisa sobre o que “significam essas provas e do que se pode obter por meio delas”, pois a prática exigiria “além do conhecimento teórico, longa prática de experimentação *psychologica* ou prática especial em laboratório de pedagogia ou aprendizagem como ajudante de experimentos durante pelo menos cinco semanas” (BOMFIM, 1928, p.11).

Nota-se no discurso de Bomfim (1928) representações distintas sobre a legitimação do método dos testes. Sob seu ponto de vista os professores só poderiam utilizar as ferramentas psicológicas nas escolas se tivessem os conhecimentos necessários para interpretar os resultados, caso contrário isto seria função dos profissionais com formação em psicologia.

Como dito anteriormente, Bomfim foi um crítico da psicologia educacional, sobretudo da maneira como o método do testes foi apropriado pelos Estados Unidos e vinha se desenvolvendo no Brasil. Nos Estados Unidos, diferentemente da França onde a graduação dos testes foi elaborada segundo o grau de desenvolvimento mental, a graduação “se converteu em estalonagem (*standarisation*), com modelos de perguntas, de respostas e de julgamento, tão rígidos e idênticos, como os próprios *standars* de produção Ford” (BOMFIM, 1928, p. 50). Os testes americanos seguiram um caminho diferente daquele proposto por Binet, no qual a interpretação dos resultados desempenhava papel fundamental, foram

mecanizados tornando-se “indiferentes às exigências da obra intelectual” (BOMFIM, 1928, p. 50).

No Brasil, segundo Bomfim (1928), os experimentadores do método dos testes trilhavam os mesmos caminhos dos estadunidenses. Para exemplificar, Bomfim citava os estudos de Medeiros e Albuquerque, “a quem não se pode negar competência no assunto, é o próprio a enaltecer os testes pelo seu julgamento mecânico” (BOMFIM, 1928, p. 51). Os experimentadores embora se referissem à escala de Binet, desconsideravam que o *test* deveria ser interpretado e eliminaram “tudo que pudesse mostrar a inteligência dos alunos, criaram o tipo absoluto e inexpressivo do erro ou do acerto, mecanizaram a apreciação dos valores da inteligência” (BOMFIM, 1928, p.51).

Juntamente com os testes mentais, Bomfim (1928, p. 20) defendia a aplicação de testes pedagógicos, como medida do bom rendimento escolar, tendo em vista que a escala Binet distinguia “o valor médio das inteligências, mas não verifica aptidões, nem diz do aproveitamento”. A escala só permitiria a organização de classes homogêneas – aquelas em que os alunos “tendo a mesma capacidade intelectual, chegaram ao mesmo grau de preparo, em cada uma das disciplinas do programa” (BOMFIM, 1928, p.20). Considerando que o ensino primário era “rigorosamente encyclopédico, concêntrico e harmônico” e que “cada lição se assenta diretamente no saber já adquirido e que o ensino tem que ser regulado pela capacidade de assimilação do aluno”, seriam os testes pedagógicos utilizados para verificar “até que ponto foi aproveitado o ensino feito” (BOMFIM, 1928, p.20).

No que se refere à organização de testes para mensurar o aproveitamento em aritmética, duas dificuldades se apresentavam: a seriação – segundo a capacidade dos alunos – e a determinação dos tempos de execução. Apontava a importância de bem escolher os testes de cálculo para cada operação. A escolha iniciar-se-ia pelos algarismos que deveriam “representar as dificuldades características”, isto é, dentro de cada operação havia certas dificuldades particulares do ponto de vista psicológico. Por exemplo, a combinação  $6 + 9$  era considerada mais difícil do que  $9 + 6$ . Neste último caso, se a criança sabia formar o número nove como  $10 - 1$ , então  $10 + 6 - 1 = 16 - 1$ , mas quando ela pensa de modo inverso, ou seja, em  $6 + 9$  a resposta, embora seja a mesma, “não se pode formular prontamente” (BOMFIM, 1928).

Nota-se assim, como nos estudos de Medeiros e Albuquerque, que não está em discussão o saber matemático, a validade da propriedade comutativa. A pedagogia científica, fundamentada no desenvolvimento psicológico da criança, colocava em xeque a representação

naturalizada de que “a ordem das parcelas não altera o resultado”. Então, como explicar que  $6 + 9$  é mais difícil do que  $9 + 6$  se ambos tem o mesmo resultado? E que não se trata apenas de alterar a ordem das parcelas.

Comungamos da constatação de Valente (2016a, p. 9), de que o contato de pesquisadores de formação matemática “com uma literatura vinda da história da educação, sobretudo textos que colocam sob análise os saberes escolares”, a representação de que “Dois mais dois são sempre quatro, fica sob suspeita”, assim como a representação de que a ordem das parcelas não altera o resultado. A explicação, tanto para a constatação de Valente, quanto para aquela que se revela na documentação analisada, pode ser formulada tomando por referência os estudos de Chervel (1990).

Os saberes escolares não são uma didatização dos saberes científicos, tampouco uma transposição didática, tal como defendida por Yves Chevallard (1985), como instrumento que transforma o saber científico (saber a ensinar) em objetos de ensino (saber escolar). Ao estudar a história das disciplinas escolares, Chervel (1990, p. 182) concluiu que a pedagogia não é um “lubrificante espalhado sobre o mecanismo”, ela transforma os saberes para tornar possível o ensino e a aprendizagem. Portanto os saberes escolares “não são produtos enviados por comunidades científicas às escolas que os lubrificam para repassá-los às crianças e adolescentes. Assim, a matemática escolar é produto histórico, tendo em sua composição a própria pedagogia, dentre outros ingredientes (VALENTE, 2016a, p. 10)”. Como dito no início deste tópico, a entrada de um novo público escolar transforma conteúdos já existentes que só a história das disciplinas escolares permite evidenciar.

A implementação do método dos testes por Carneiro Leão, juntamente com o desenvolvimento de experimentações em escolas primárias provocaram discussões sobre vantagens e desvantagens da adoção dessas medidas, formando duas correntes com representações distintas, estabelecendo uma luta de representações. Uma delas, baseada nos princípios psicológicos, achava inoportuna a ideia, pois o Distrito Federal não possuía gabinetes especiais de experimentação e, tampouco, pessoal habilitado para realizar as pesquisas científicas. A outra “com fins exclusivamente pedagógicos, tomava os programas primários e com eles procurava orientar, sob um aspecto diverso, o magistério” (DEODATO MORAES, 1926, p.8).

Exemplo da segunda corrente foram as experiências desenvolvidas por Paulo Maranhão<sup>38</sup>, o qual “fugindo as pesquisas técnicas” e das orientações dos programas organizou “sob fundo exclusivamente metodológico, uma série muito grande de provas (testes)” e submeteu alunos de diferentes idades e adiantamento a elas (DEODATO MORAES, 1926, p.8).

A experiência realizada com centenas de alunos do 7º Distrito escolar do Rio de Janeiro serviu para classificação e promoção das classes em 1924 e 1925. Por um lado suas experiências ganharam divulgação como algo diverso àquele das correntes existentes, pois “em lugar dos testes se submeterem aos programas, estes é que iam sendo modificados a cada nova experimentação” (DEODATO MORAES, 1926, p.8). De outro, recebia críticas de Alberto Moreira<sup>39</sup>, considerando que o resultado coletado por Paulo Maranhão “não foi positivamente um sucesso, mas deixou esperanças de obter melhores efeitos” com uma nova estalonagem no decorrer de 1925. Também a padronização dos testes sofreu críticas, pois Paulo Maranhão não informava ao leitor sobre a aplicação dos testes em outras escolas não pertencentes ao 7º Distrito escolar e, tampouco, dava informações científicas sobre a elaboração dos testes (JÚNIOR, 1925, p.6).

Os resultados das primeiras experiências de Paulo Maranhão foram publicados no livro *Testes pedagógicos*, em 1926. Tempos depois, Paulo Maranhão publicou um segundo livro, *Escola Experimental Testes: testes mentais, testes de escolaridade, programas de testes*, em 1928, sobre a aplicação do método dos testes. Presume-se que esse livro circulou por mais de vinte anos, pois a 11ª edição data de 1950.

Fundamentado nos estudos de Édouard Claparède, Paulo Maranhão defendia que a escola deveria “inspirar-se numa concepção funcional da educação e do ensino, tomando a criança como centro dos programas e dos métodos escolares e considerando a própria educação como uma adaptação dos processos mentais” (MARANHÃO, [193-?], p. 9). Assim considerada a educação, o professor deveria conhecer “fisiologicamente e psicologicamente quem se pretende ensinar e educar” (MARANHÃO, [193-?], grifo do autor). Uma maneira de conhecer psicologicamente o aluno seria por meio dos instrumentos da psicologia

---

<sup>38</sup> Signatário do Manifesto dos Pioneiros, o pouco que se sabe sobre Paulo Maranhão indica que durante a reforma Carneiro Leão, ele foi inspetor escolar e responsável pelas experiências desenvolvidas em algumas escolas primárias do Distrito Federal. Com a saída de Carneiro Leão da Diretoria de Instrução Pública do Distrito Federal, Fernando de Azevedo assumiu o cargo de diretor e promoveu uma nova reforma educacional. Durante essa reforma, Paulo Maranhão, fez parte do grupo de intelectuais que assinaram os *Programmas para os Jardins da Infância e para as Escolas primárias* do Distrito Federal organizado em 1929. Também foi o responsável pela criação da *Coleção Pedagógica* de F. Briquet & Cia.

<sup>39</sup> Formado em Ciências Jurídicas, em seus textos usava o pseudônimo de Júnior (ALBERTO, 1929).

experimental, a qual “oferece a prática pedagógica processos apropriados à comprovação do valor de novos sistemas de ensino e do rendimento do trabalho escolar” (MARANHÃO, [193–?], p. 10). Para mensurar o grau de capacidade mental o professor utilizar-se-ia de testes mentais (de atenção, memória, associação, vontade e raciocínio) e de testes de escolaridade (linguagem, matemática, ciências sociais e ciências).

A aplicação dos testes de escolaridade possibilitaria ao professor: compreender “o que é fundamental de todas as matérias de ensino”; verificar de modo objetivo e impessoal; permitiria uma economia de tempo e esforço, pois na maioria das vezes o aluno respondia “com palavras, sentenças curtas, sublinhadas, completa, etc.” (MARANHÃO, [193–?], p. 64 – 65). Isso evidencia uma nova representação em relação ao modo de avaliar o aluno, substituindo a subjetividade das questões que normalmente exigiam respostas dissertativas por questões objetivas de assinalar, de completar, dentre outras opções. Soma-se a isso a necessidade de adequar os programas de ensino à psicologia da criança. Nesse sentido orientava os professores a consultar simultaneamente os conteúdos do programa oficial de ensino e os conteúdos do programa de testes (sugerido em seu livro), para facilitar a elaboração dos testes de rendimento. As questões deveriam abordar “todos os pontos essenciais, por ordem de dificuldade crescente, desprezando as de pouca importância ou inferiores quanto ao sentido geral da expressão” (MARANHÃO, [193–?], p.193).

No que se refere aos testes de matemática, vinte e oito deles destinavam-se a mensurar o cálculo envolvendo as operações, os outros onze destinados aos problemas para mensurar o raciocínio. De modo geral os testes de cálculo tratavam dos seguintes conteúdos: contagem, as quatro operações, sucessores e antecessores dos números naturais, números pares e ímpares. Os testes de raciocínio, assim denominados por Maranhão, envolviam problemas inspirados na vida social e doméstica, com enunciados geralmente relacionados à compra e venda (de animais, de terrenos, de tecidos, materiais escolares, dentre outros). Nota-se que nos testes sugeridos por Maranhão não há indicação do tempo de execução, algo incomum para os testes da época.

Os problemas utilizados podem ser classificados como aritméticos simples – envolvendo apenas uma operação; aritméticos combinados – envolvendo duas ou mais operações; problemas algébricos e problemas geométricos, conforme os exemplos seguintes:

- Um livreiro comprou 8 livros por 48\$000 e os vendeu por 52\$000. Quanto lucrou?
- Um negociante vendeu um artigo por 51\$500, com 6\$500 de lucro. Para lucrar 8\$500, por quanto devia tê-lo vendido?

- Desejo comprar igual número de frangos a 3\$000 e galinhas a 6\$000. Para isso disponho de 270\$000. Quantas aves ao todo poderei comprar?
  - Um depósito de forma cilíndrica com 50 m<sup>2</sup> de base e dm de altura, quantos declitos de gasolina poderá conter?
- (MARANHÃO, [193–?], p. 132 e 134).

Os enunciados dos problemas muito têm a nos dizer sobre as práticas pedagógicas de uma época, pois não são neutros. Os problemas apresentados por Maranhão [193–?] tem por função ilustrar a vida econômica, em uma época que se defendia uma estreita ligação dos programas de ensino com a economia. Ao invés dos alunos operarem unicamente sobre os números abstratos eles fariam cálculos com exemplos que eles conheciam da vida econômica adulta.

Paulo Maranhão não menciona em seu livro uma organização científica *a priori* para o seu *Programa de Testes*, tendo em vista o desenvolvimento psicológico da criança. Seu programa foi construído a partir dos conteúdos do programa oficial, das escolas primárias do Rio de Janeiro, utilizando aqueles que considerava de melhor adaptação à forma de testes e que pudessem verificar o rendimento do aluno. Nota-se que neste caso os testes foram tomados para avaliação dos conteúdos escolares. Não havia uma preocupação em adaptá-los a psicologia infantil.

As matérias selecionadas foram: linguagem, matemática, ciências sociais e ciências. Ao final do programa de cada matéria havia sugestões dos tipos de testes que poderiam ser elaborados. No caso da matemática os testes deveriam ser de:

- 1) Séries a completar – destacar números que não pertencem à série.
- 2) Números vizinhos.
- 3) Pequenos cálculos visando: soma, subtração, multiplicação e divisão.
- 4) Série de problemas, com dificuldade crescente.
- 5) Múltipla escolha.
- 6) Completar.
- 7) Verdadeiro-falso

(MARANHÃO, [193–?], p. 199).

As questões deixavam de ser subjetivas para evitar a complexidade de correção pelos professores. Visava economia de tempo e de esforço dos alunos. Paulo Maranhão construiu a seu modo uma cientifização do controle escolar, pois não há elementos que indiquem o uso de dados estatísticos. Mas esse modo científico de tratar o ensino não agradou a todos.

As críticas elaboradas por Alberto Moreira (1929), sobre as experiências de Paulo Maranhão, tiveram continuidade em outras edições do *Jornal do Brasil*. Embora reconhecesse os esforços de Paulo Maranhão, “um trabalhador infatigável, um exemplo de operosidade edificante”, Alberto Moreira advogava que Paulo Maranhão tinha poucos conhecimentos

sobre a psicologia experimental, a qual “exige uma técnica complicada de psicologia geral para substituir a aparelhagem usada na psicologia experimental, difícil de manter fora dos laboratórios que se criaram os testes” (MOREIRA, 1929, p. 7). Considerava ainda que Paulo Maranhão não tinha preparo suficiente em psicologia para escrever sobre o assunto, mesmo os mais experientes “os verdadeiros técnicos, como Manoel Bomfim, caminham tateando” (MOREIRA, 1929, p. 7). Por esse motivo, defendia que os testes pedagógicos elaborados por Paulo Maranhão não atendiam os preceitos da psicologia experimental, tratava-se apenas de questionários sobre a matéria dada (MOREIRA, 1929, p. 7). E que essa prática de organizar questionários

é uma velha prática pedagógica, sempre realizada com sucesso pelo nosso professorado. Não há professor em todo Brasil que não tenha organizado um problema semelhante aos citados pelo Sr. Paulo Maranhão como do notável Ed. Ley de Londres e se não tenha servido dele para aferir conhecimentos dos seus alunos” (MOREIRA, 1929, p. 7).

Em se tratando de conhecimentos sobre a psicologia experimental, na opinião de Alberto Moreira, quem melhor poderia tratar o assunto seria Anselmo Gonzalez<sup>40</sup>, com o estudo *Technica de Psychologia Experimental sin aparatos: Manual de investigación psicológica*, obra conhecida do professorado carioca. Sobre esse manual, Alberto Moreira, pensava em organizar uma conferência na Associação Brasileira de Educação (ABE) para tratá-lo com minúcia.

Em outras críticas, Alberto Moreira, deixava claro que era partidário dos testes mentais, mas tinha restrições quanto aos testes pedagógicos por se tratarem de instrumentos elaborados por profissionais que não tinham conhecimentos psicológicos e principalmente por eles (os testes) tenderem a substituir os exames de verificação do aproveitamento dos alunos. Acompanhando as críticas de Alberto Moreira no Jornal do Brasil no período de 1925 a 1929 evidencia-se a luta de representações travadas entre os que defendiam uma *expertise* psicológica, em que os testes como instrumentos psicológicos melhor interpretados seriam por profissionais da área, e aqueles que defendiam uma *expertise* pedagógica, em que os testes ainda que fossem instrumentos psicológicos, quando utilizados na ambiência escolar e para

---

<sup>40</sup> Anastasio Anselmo Gonzalez Fernández (1870-1940), psicólogo, médico e catedrático em pedagogia especial da Escuela Superior del Magisterio de Madrid e diretor do Instituto Nacional de Sordomudo, Ciego y Anormales. Em seus estudos se interessou pelo diagnóstico correto de crianças anormais a partir da escala de Binet. Suas investigações lhe permitiram concluir que nenhum método de diagnóstico proposto superava e tampouco se igualava a escala produzida por Binet, para diagnosticar os escolares anormais das escolas primárias (BASAURI, 1997, p. 148).

mensurar conhecimentos adquiridos pelos alunos, melhor interpretados seriam por profissionais da educação.

O trabalho precursor de Carneiro Leão em termos de renovação pedagógica e incorporação de testes na escola primária teve continuidade na gestão seguinte, com Fernando de Azevedo (1894 – 1974)<sup>41</sup>, em 1927. Na reforma do ensino público, Fernando de Azevedo prescreveu um novo programa de ensino para escolas primárias do Distrito Federal.

No que tange ao ensino de aritmética, na escola primária ensinar-se-ia os rudimentos da ciência (matemática), “as partes úteis para a vida prática, a vida de todos os dias” ao invés dos elementos, isto é “as primeiras partes simples de um saber avançado, de um saber científico” (VALENTE, 2016b, p. 42). Não se tratava mais de formar o aluno tendo por perspectiva a continuidade dos estudos no ensino secundário. Ao contrário, a escola primária tinha a esse tempo “caráter terminal e precisa usar o seu tempo formativo para melhor municiar os alunos que dela saírem com instrumentos úteis à vida de cada um” (VALENTE, 2016b, p. 43). O ensino de aritmética deveria decorrer “da vida prática e a ela se prender” (AZEVEDO, 1929, p. 43). Sob essa ótica ensinar os rudimentos da aritmética seria ensinar aos alunos os “modos de manejar cálculos, operar com o sistema de pesos e medidas” (VALENTE, 2016b, p. 43).

Com a intenção de divulgar a reforma azevediana e instruir o professorado, uma série de conferências foi organizada em 1928, sob as seguintes temáticas: escola do trabalho, a reforma do ensino e o método dos testes na escola. Sobre o tema dos testes, duas conferências foram ministradas por Lourenço Filho<sup>42</sup> – *A escola nova; Testes mentais e sua aplicação na escola*. No ano seguinte, as palestras tiveram continuidade sobre escolas profissionais, ensino técnico, testes e cursos vocacionais. As conferências sobre testes foram ministradas por Manoel Bonfim – Testes pedagógicos ou de escolaridade; Medeiros e Albuquerque – Testes

---

<sup>41</sup> Bacharel em Direito, professor, sociólogo, crítico e considerado um dos expoentes do movimento da Escola Nova. Durante sua vida profissional ocupou vários cargos públicos: Diretor da Instrução Pública do Rio de Janeiro (1927 – 1930); Diretor da Instrução Pública de São Paulo (1933); Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1934) e Catedrático de Sociologia (1935); Presidente da Sociedade Brasileira de Sociologia (1935); Secretário da Educação e Saúde do Estado de São Paulo (1947); Diretor geral do Centro Regional de Pesquisas Educacionais de São Paulo (1956); Secretário da Educação e Cultura do Município de São Paulo (1961); dentre outros (PILETTI, 1999). Foi considerado por Paschoal Lemmes como “uma das mais altas expressões da inteligência e da cultura do Brasil Moderno” (PILETTI, 1999, p. 186).

<sup>42</sup> Manuel Bergström Lourenço Filho (1897-1970), professor, bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais, escritor, pesquisador e administrador. Reconhecido por sua participação ativa no movimento dos pioneiros pela Escola Nova. É considerado um dos mais importantes colaboradores na consolidação da Psicologia no Brasil. Durante sua vida profissional assumiu importantes cargos na administração pública federal, como diretor do Gabinete de Francisco Campos (1931); como Diretor Geral do Departamento Nacional de Educação (1937) e Diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (1936 – 1946). No âmbito acadêmico foi pesquisador e estudioso da pedagogia científica e psicologia experimental (GANDINI; RISCAL, 1999).

estalonados e não estalonados; Plínio Olinto – Testes de orientação profissional (SERRANO, 1929, p. 20). Ainda neste mesmo ano, Lourenço Filho retornou ao Rio de Janeiro para realizar duas novas palestras destinadas aos professores do Município, sobre: *Renovação escolar e Testes* (PAULILO, 2007).

Com a revolução de 1930, Getúlio Vargas no poder, Fernando de Azevedo deixava o cargo na Direção da Instrução Pública do Distrito Federal para retornar a São Paulo. Em seu lugar foi nomeado Oswaldo Orico e logo depois assumia a cadeira Raul de Faria. Pouco tempo depois, em 1931, Anísio Teixeira foi nomeado Diretor Geral da Instrução Pública do Rio de Janeiro, cargo que ocupou até fins de 1935.

Considerado escolanovista, Anísio Teixeira, assim como outros intelectuais da época que frequentaram o *Teacher College* (TC)<sup>43</sup>, levou para interior das escolas a mensuração para racionalização do trabalho escolar e organização de classes homogêneas. Entretanto seu contato com o método dos testes foi anterior à entrada no curso oferecido pelo TC.

Quando Diretor da Instrução Pública da Bahia, Anísio Teixeira viajou à Europa, em 1925, e duas vezes aos EUA, em 1927 e depois em 1928. Antes de sua viagem aos EUA, Anísio Teixeira chegou a trocar correspondências com Washburne sobre os materiais desenvolvidos para as escolas de Winnetka. Em setembro de 1927, Washburne, em correspondência, dizia ter-lhe enviado um livreto sobre o trabalho desenvolvido nas Escolas Winnetka do ponto de vista da filosofia do currículo; um panfleto sobre o programa de individualização do ensino; e uma lista dos materiais disponíveis para aquisição. Essa lista de materiais auxiliaria Anísio Teixeira na aquisição de materiais que julgasse necessários à educação brasileira. Se a intenção era adaptar a ideia no Brasil, Washburne sugeria que Anísio contatasse Mc. Del Manzo, Diretor do Instituto Intenacional do TC, para uma visita às escolas que faziam parte do sistema Winnetka (WASHBURNE, 1927). E assim fez Anísio Teixeira, passou alguns dias de outubro de 1927 visitando as escolas americanas. Em correpondência posterior com Washburne, Anísio Teixeira agradecia as orientações e os materiais disponibilizados para seu trabalho na Bahia (TEIXEIRA, 1927).

De volta à Bahia, em 1928, Anísio organizou um curso na Escola Normal, intitulado *Medidas da Inteligência e dos Resultados Escolares*, sob a responsabilidade de Isaías Alves. O curso estava fundamentado no livro *Teste Individual de Inteligência* (1926), publicação de Isaías Alves. Neste livro, Isaías Alves defendia que a missão da escola não era apenas de “instruir o menino em breves rudimentos”, mas de “instruí-lo demoradamente, de modo que

---

<sup>43</sup> Isaías Alves, Noemy Silveira Rudolfer, Lourenço Filho, Carneiro Leão e Delgado de Carvalho, dentre outros.

se lhe amadureçam as funções mentaes e se lhe disciplinem os impulsos afetivos” (ALVES, 1926, p. 3). Visando maior eficiência da escola e menos gasto dos poderes públicos, sugeria a aplicação de testes de inteligência para “a organização de classes homogêneas, das aulas e para a formação de grupos de alunos em iguais condições de inteligência e, portanto, capazes de receber a mesma dose de conhecimentos em um tempo igual” (ALVES, 1926, p. 6).

Com classes homogêneas esperava-se que todos aprendessem ao mesmo tempo, do mesmo modo e mais rapidamente. Mas não bastaria somente a organização de classes homogêneas, seria preciso controlar o ensino, por meio de testes pedagógicos, para verificar “se os alunos têm aprendido o que lhes ensinam os mestres e ainda se estes têm ensinado o que podem aquelles aprender” (ALVES, 1926, p. 6). Esta citação reflete a preocupação com o desenvolvimento psicológico da criança, pois se tratava de ensinar o que elas “poderiam aprender” e não mais aquilo que elas “deveriam aprender”. Em se tratando da aritmética, quais conteúdos poderiam as crianças aprender em função de seu desenvolvimento psicológico? Seriam os conteúdos os mesmos do programa escolar em vigor?

Na parte prática do curso, os professores aplicaram nas classes sob sua responsabilidade os Testes Coletivos Ballard e Testes Pedagógicos, pois “duas são as necessidades do mestre no trabalho eficiente com seus discípulos: a) conhecer-lhes a inteligência; b) verificar-lhes o aproveitamento escolar” (ALVES, 1930, p. 6). A experiência prática resultou na publicação do livro *Os testes e a reorganização escolar*, em 1930. Neste livro, Isaías Alves fornecia uma visão geral dos testes de inteligência e dos testes pedagógicos, desde o ponto de vista teórico, quanto do ponto de vista prático. Para aquilo que interessa a esta pesquisa foca-se a análise, apenas, nos testes pedagógicos, em particular, para mensurar a aritmética.

No que tange os testes pedagógicos, Isaías Alves (1930, p. 114) considerava importante os professores saberem que os testes organizavam-se nas seguintes categorias distintas: *testes de prática*, *testes de informação* e *testes standardizados*. Os *testes de prática* eram utilizados “nas aulas bem organizadas” nas escolas estadunidenses. Eram “verdadeiros cursos graduados que vão obrigando os alunos a exercícios repetidos e systematizados”. Exemplo desse tipo eram os testes de aritmética de Courtis e os testes de Leitura ou Lições-Testes de Mc. Call (ALVES, 1930, p. 114). Também conhecidos como *testes standardizados*. Quanto aos *testes de informação*, estes eram exames periódicos que o professor deveria repetir durante o ano escolar para verificar, mensalmente ou quinzenalmente, o progresso dos alunos para se estabelecer os objetivos do ensino. Os *testes*

de informação quando aplicados em várias escolas se tornariam *Testes estandardizados* (ALVES, 1930).

Considerando o cálculo aritmético como a base da economia, o ensino nos EUA dava “maior eficiência na educação aritmética dos meninos” (ALVES, 1930, p. 148). Defendiam que para uma boa educação não seriam necessários problemas complicados e operações longas, bastaria apresentar aos alunos “exercícios simples e rápidos, de dificuldade suavemente crescente” (ALVES, 1930, p. 148). Essa recomendação era indicada tanto para pequenos problemas, quanto para as quatro operações, as quais deveriam ser apresentadas “com números de poucos algarismos até que o aluno se sinta à vontade na execução de qualquer conta” (ALVES, 1930, p. 148). Tal como nos EUA, Isaías Alves salientava a importância de pequenos exercícios repetidos ao invés de grandes contas.

Os testes para aritmética adaptados por Isaías Alves ainda estavam em fase de experimentação, mas mesmo assim, ele indicava os testes estandardizados por Courtis, que serviam “de *exame* e ao mesmo tempo de *curso*” (ALVES, 1930, p. 149 grifo do autor). Tratava-se de uma bateria de testes composta por 48 cartões. O primeiro cartão era constituído por 72 operações de adição envolvendo os números naturais de 0 a 9. Segue no Quadro 4 onze exemplos da operação de adição utilizada nos testes de Courtis.

**Quadro 4** – Exemplos da operação de adição no *Test Courtis*

6	8	4	2	5	6	4	3	4	4	9
3	4	7	4	0	7	2	6	9	2	6
1	7	4	6	2	5	3	8	6	9	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**Fonte:** (ALVES, 1930, p.149)

O mesmo cartão era utilizado para o 4º, 6º e 8º graus do ensino, variando apenas o tempo de execução: 6 minutos e 25 segundos, 4 minutos e 3 minutos respectivamente. As operações eram realizadas em papel transparente, estendido sobre o cartão. Os resultados das operações ficavam no verso para o aluno conferir. Todas as demais operações elementares eram realizadas “com grande variedade de exemplos, não havendo, em mais de 600 cálculos, uma só conta de dividir em que o divisor tenha mais de quatro algarismos” (ALVES, 1930, p. 150). A escala Courtis era considerada útil como diagnóstico de cada uma das operações.

Na década de 1930, Isaías Alves fez parte do grupo de intelectuais brasileiros que fizeram curso de mestrado no TC. Enviado aos EUA, pelo Ministério da Justiça e Negócios do Interior, para “estudar a organização do ensino nos centros de imigração” visando torna a escola mais eficiente (ALVES, 1933, p. 175). Seu interesse principal nos cursos do TC era estudar os testes psicológicos sob orientação de Edward Lee Thorndike, um dos principais psicólogos da época (WALGER, 2006, p. 32). Em seu relatório de viagem, intitulado *Da Educação nos Estados Unidos*, Isaías Alves descreveu os cursos que frequentou nesse instituto: a) Psicologia Educacional – prof. Godwin Watson; b) Psicologia Educacional Adiantada – prof. Arthur Gates; c) Tests Mentais e Educacionais – prof. Rudolph Pinter; d) Mensurações na Educação Elementar – prof. William Mc Call; e) Curso Profissional para Instrutores de Psicologia – prof. A. Gates; f) Psicologia das Matérias do Ensino Primário – prof. Edward L. Thorndike; g) Diagnósticos e Tratamento das Anormalidades em Estudos do Ensino Primário, prof. A. Gates. Para melhor compreender os usos e as interpretações que fez Isaías Alves dos estudos americanos que recebeu, discorreremos sobre alguns dos pontos principais de cada curso frequentado por ele e destacado em seu relatório.

O primeiro curso, Psicologia Educacional, consistiu na discussão de questões psicológicas a partir do ponto de vista “dinâmico e social e não como simples estudo de funções do sistema nervoso ou enumeração de fatos da sensação, raciocínio ou memória” (ALVES, 1933, p. 9). Tratava-se de estudar os alunos que se tornaram problemas da escola ou da família. No que se refere à escola estudou “questões de diferenças individuais, currículo, método geral da escola, métodos especiais de cada matéria” (ALVES, 1933, p. 9). O principal objetivo do curso era dar a base necessária aos professores para “solucionar os problemas da vida escolar ou social à luz dos conhecimentos científicos” (ALVES, 1933, p. 13). Entretanto, Isaías Alves não recomendava o curso para brasileiros que estivessem pela primeira vez nos Estados Unidos, e tampouco para aqueles que não possuíam conhecimentos sobre a psicologia aplicada.

No curso de Arthur Gates, Psicologia Educacional Avançada, foram tratadas “todas as questões psicológicas das várias escolas modernas”, fazendo parte o estudo da “reconstrução do currículo, à luz das novas doutrinas do interesse, da prontidão, da atenção, da aprendizagem pela reação, bases da escola ativa” (ALVES, 1933, p. 14). Como bibliografia principal, Isaías Alves destacava os estudos de Thorndike, pois todos os cursos foram fundamentados nas ideias desse psicólogo.

Isaías Alves teve participação ativa nos cursos que frequentou, em especial, no curso sobre *Testes Mentais e Educacionais*, considerado um dos mais interessantes para ele, pois pôde completar os estudos que vinha desenvolvendo. Nesse curso foi lhe dada a oportunidade de apresentar e discutir os resultados obtidos na aplicação do método dos testes em escolas baianas no período de 1924 a 1929. Seu trabalho foi elogiado por Rodolph Pintner, professor responsável pelo curso.

Em seu relatório, Isaías Alves registrou representações contrárias às classes homogêneas provenientes de discussões no decorrer do curso. Em objeção aos testes mentais, o diretor da Horace Mann School<sup>44</sup> seguia as ideias difundidas por William Kilpatrick<sup>45</sup>, o qual defendia as classes heterogêneas, sem classificação da inteligência, pois a separação dos alunos “traria certos sentimentos de inferioridade para os que enfrentam as classes consideradas de menos inteligência. Por outro lado, os meninos de classes bilhantes ficariam orgulhosos” (ALVES, 1933, p. 20).

A favor de classes homogêneas, Isaías Alves tomava por argumento experiências desenvolvidas em escolas públicas estadunidenses, nas quais a classificação dos alunos em classes homogêneas era a regra. Em escolas com o Quociente de Inteligência (QI) abaixo da média, a segregação de alunos sem condições de acompanhar o trabalho escolar era considerada a alternativa mais viável para a garantia da disciplina escolar. Segundo Isaías Alves (1933), situação similar se encontrava em escolas brasileiras públicas e algumas particulares que não tinham condições de seleção de alunos. Diferentemente da escola aristocrática Horace Mann, na qual alunos de alto QI permitiam “que professores orientem, instruem e eduquem meninos sem distribuição conforme capacidade intelectual” (ALVES, 1933, p. 21).

As ideias discutidas no curso relatado anteriormente tiveram continuidade nas aulas sobre *Mensurações na Educação Elementar*, cujo objetivo era o estudo dos métodos de estandadização de testes e classificação dos alunos. Fundamentado em experiências desenvolvidas e publicadas<sup>46</sup> por McCall, especialista em testes mentais e pedagógicos, nas

---

<sup>44</sup> Horace Mann School, fundada em 1887 por Nicolas Murray Buther, como uma unidade de coeducação experimental e de desenvolvimento do TC. Disponível em <http://www.horacemann.org/page.cfm?p=138>  
Acesso 21/01/2017.

<sup>45</sup> William Heard Kilpatrick (1872 – 1965), professor norte-americano, discípulo de John Dewey. Adepto do movimento educacional progressista e curricular, defendia o ensino por meio do método de projetos (BIN, 2012).

<sup>46</sup> O curso seguiu o plano das seguintes obras: *How to Measure in Education; How to Experiment in Education* – ambas de autoria de McCall, publicadas pela The MacMillian Company, em 1922 e 1926, respectivamente – e *How to Classify Pupils*, também de McCall em coautoria com Harold H. Bixler, publicada pelo Teachers College Columbia University, em 1928.

aulas fora retomada a discussão sobre os benefícios da aplicação dos testes: “maior garantia de imparcialidade perante a consciência do aluno e mais segurança de julgamentos dos professores” (ALVES, 1933, p. 22). Reafirmava a ideia de que no ensino dever-se-ia levar “em conta as diferenças individuais dos alunos e que é falsa a afirmativa de alguns educadores, de que os testes mecanizavam a educação, ou os educadores, ou que produzem uniformidade prejudicial” (ALVES, 1933, p. 22). Por certo os resquícios das lutas acadêmicas<sup>47</sup> travadas entre Thorndike e John Dewey atingiam os cursos ministrados no TC.

As divergências de ideias de Dewey e Thorndike já vinham ocorrendo desde meados da década de 1920, “levando a *educação progressista* a expressar o dualismo que ultrapassou os muros da Universidade e atingiu as escolas públicas” (BORTOLOTTI; CUNHA, 2013, p. 39, grifo do autor). De um lado tinha-se o *progressivismo administrativo*, defendido por Thorndike, com uma visão utilitarista da educação, concentrando-se na governança, na estrutura e na finalidade do currículo, cujo princípio organizador foi a eficiência social. Em certo sentido, isto significava a estruturação da escolaridade, de modo a torná-la mais eficiente, de acordo com as práticas de gerenciamento. Em outro, a reorganização da educação a fim de torná-la mais eficiente no atendimento às necessidades da economia e da sociedade, preparando os alunos para desempenhar papéis de adultos eficazes no trabalho, na família e na comunidade (LABAREE, 2005). Por outro lado, tinha-se o *progressivismo pedagógico*, cujo principal representante foi John Dewey. Sob esta ótica, desejava-se que a escola se concentrasse nas necessidades e experiências de aprendizagem dos alunos, no presente, e não no futuro, como crianças e não como aprendizes de adultos.

Apesar das diferenças, os dois grupos possuíam pontos em comuns, que lhes permitiam unir forças de vez em quando, ou pelo menos tolerarem-se uns aos outros. Ambos acreditavam na educação adaptada às capacidades do aluno, em diferentes estágios do desenvolvimento intelectual e social e se opunham ao currículo tradicional, ainda que os motivos fossem diferentes. Os *progressistas pedagógicos* consideravam o currículo como uma imposição das estruturas adultas do conhecimento, impedindo o interesse dos alunos e desestimulando o aprendizado autodirecionado. Em contrapartida, os *progressistas administrativos* consideravam o currículo como um impedimento à aquisição do conhecimento útil e necessário para o desempenho de papéis sociais e econômicos da vida adulta (LABAREE, 2005).

---

<sup>47</sup> Sobre os embates entre Dewey e Thorndike, ver uma discussão mais aprofundada em Warde (2002).

Para Isaías Alves (1933, p. 23), o curso e as publicações de McCall eram mais que suficientes para justificar o uso do método dos testes para a classificação dos alunos, e ao final concluía que a combinação do QI com o quociente educacional – “formado pela combinação dos quocientes em leitura e aritmética e a opinião do professor constituem elemento indispensável na organização de um serviço vasto da educação popular, sobretudo em centros de grande população escolar”.

Em *Psicologia das matérias do ensino primário*, disciplina oferecida por Thorndike, foram apresentados “os mais modernos resultados da psicologia da aritmética, da leitura, da ortografia, da escrita, da geografia, da história, tudo de acordo com resultados de longas experiências” (ALVES, 1933, p. 60). Em se tratando da aritmética, Isaías Alves apontava os principais pontos da aula de Thorndike: a linguagem dos problemas, que envolviam palavras não familiares às crianças; os problemas que não representavam situações da vida real, e por esse motivo não despertavam a atenção e tampouco a curiosidade dos alunos. Situação similar encontrada por Alves (1933, p. 25) em algumas escolas primárias brasileiras. Para Thorndike, o principal “defeito da aritmética era o pouco treino nos elementos e excessiva dispersão da atenção em fatos alheios à prática de vida” (ALVES, 1933, p. 25). Diferentemente da psicologia das faculdades mentais, considerava Thorndike que “a aritmética é apenas uma técnica ou instrumento de aplicação diária e não tem vantagem alguma de treino intelectual” (ALVES, 1933, p. 25). Nessa disciplina Thorndike também criticava o programa escolar, pois “as mais simples exigências aritméticas da vida não incluem certamente assuntos como raiz cúbica ou desconto verdadeiro, que ninguém usa, nem também o cálculo das superfícies ou volumes das pirâmides e cones e outros que pertencem a atividades muito especializadas”, geralmente, os programas de aritmética eram distintos da prática (ALVES, 1933, p. 25). Para Thorndike, na escolha dos conteúdos do programa de ensino “seria bastante seguir o bom senso” considerando que:

1) não é desejável ensinar na escola todos os fatos aritméticos, como não o é ensinar todas as palavras das línguas, toda a geografia do globo, todos os detalhes da fisiologia humana. 2) não é desejável eliminar qualquer elemento de treino em aritmética enquanto não se tiver meio melhor de conseguir rapidez e exatidão. Repetir o processo de uso constante até que eles se tornem automático é o primeiro objetivo de aritmética da escola elementar (Isto se compreende como período dos sete aos 14 anos de idade inclusive) (ALVES, 1933, p. 25).

Desta citação é possível aferir que a primeira condição psicológica a ser atendida na reorganização dos programas de ensino de aritmética seria a dosagem das combinações

aritméticas das operações fundamentais, concomitantemente com seu treinamento para automatização.

Além de se dedicar a aperfeiçoar seus estudos sobre as crianças consideradas normais, Isaías Alves, também se inscreveu em cursos que trataram das crianças consideradas anormais, tal como o curso de *Diagnósticos e tratamento das anormalidades em estudos do ensino primário*. Esse curso se dedicava a análise de “casos anormais e procura remediá-los à luz dos resultados da experimentação psicológica” (ALVES, 1933). Tratava-se de analisar as dificuldades resultantes da aplicação de testes de aproveitamento escolar para leitura e aritmética. Em aritmética, utilizou-se dos testes Ruch-Knight-Greene-Studebaker e o de Cliford Wood, Wood-McCall, de May-McCall e os testes de diagnósticos de Walter Monroe.

De volta ao Brasil, a convite de Anísio Teixeira, Isaías Alves assumiu a chefia do Serviço de Testes e Medidas do Distrito Federal. Órgão criado por Anísio para elaboração, padronização e aplicação dos testes de inteligência e de testes de aproveitamento (ROCHA, 2011). Como responsável pelo Serviço, Isaías Alves realizou experiências para verificar a capacidade de leitura, cálculo e de raciocínio aritmético dos alunos das escolas primárias do Rio de Janeiro.

A reforma empreendida por Anísio Teixeira pretendia modificações na organização da escola primária. Inicialmente, tratou de reconhecer a população em idade escolar por meio de inquéritos, tal como fez Fernando de Azevedo, “objetivando avaliar a frequência, a retenção e o abandono” (VIDAL, 2001, p. 65). Como resultado tinha-se que “a evasão escolar atingia todas as categorias nas quais os alunos estavam socialmente classificados (indigentes, pobres, remediados e abastados)” (VIDAL, 2001, p. 65). A este tempo, década de 1930, a frequência média da escola primária não ultrapassava três anos, pois as crianças mais pobres ingressavam no mercado de trabalho. Apenas as abastadas continuavam os estudos secundários. Tendo em vista esta realidade, Anísio dividiu o ensino elementar em: primário e intermediário. Sendo o ensino primário de três anos com o objetivo de ensinar a ler, escrever e contar. O ensino intermediário, de dois anos, tinha por objetivo atender aqueles que pretendiam a continuidade dos estudos. Na reestruturação do ensino primário um conjunto de testes (de leitura e aritmética) foi aplicado para melhor conhecer o público escolar.

Sob a supervisão de Isaías Alves, em 1932, 28 districtos escolares e alguns estabelecimentos autônomos foram submetidos a testes coletivos de leitura e aritmética. Nesta experiência foram utilizados um teste de leitura silenciosa e três testes de aritmética. Enquanto a leitura era considerada como “o instrumento mais usado de aquisição do

conhecimento científico, a conta é o recurso de controle do conhecimento empírico e a base de toda vida econômica” (ALVES, 1932, p. 167). Fundamentado nas experiências norte-americanas, Isaías Alves deu preferência aos testes que verificassem, no primeiro e no segundo ano, rapidez e exatidão no exercício mecânico das operações aritméticas com números inteiros. Para tanto, adotou os testes de W. S. Monroe “em que nenhum elemento é alheio a intimidade escolar do menino carioca” (ALVES, 1932, p. 167). Apenas as orientações foram adaptadas à língua portuguesa. Neste ponto, várias questões cabem ser colocadas, de difícil resposta, tendo em vista que Isaías Alves já havia aplicado testes de aritmética em escolas brasileiras: que resultados teria obtido com a aplicação dos testes de Courtis, um dos testes americanos mais conhecidos e divulgados a este tempo, e que estava em fase de experimentação na Bahia antes de sua viagem ao TC? Que motivos o levou a trocar os testes de Courtis por outros?

Na aplicação de testes para o terceiro e quarto ano escolar, ao invés de se verificar a habilidade em executar as quatro operações com números inteiros ou números decimais, “de extrema simplicidades para aqueles cursos adiantados da vida escolar”, verificar-se-ia “a capacidade de calcular com frações ordinárias de grande utilidade na vida diária e notável influência na compreensão das grandezas fraccionarias” (ALVES, 1932, p. 172). Nesse caso os testes aplicados seriam os de May-McCall, “onde não se vê uma só palavra e cujos resultados poderão ser facilmente comparados com os cariocas” (ALVES, 1932, p. 172). Já para verificar o raciocínio, seriam os Testes de Raciocínio de Otis. Em sua maioria os problemas tratavam de situações do cotidiano envolvendo compra, venda, gastos, cálculo de velocidade, dentre outras.

As observações obtidas com aplicação dos testes para adição e subtração no segundo ano escolar indicaram que os alunos eram “fracos, em matéria do programa, pois os números usados estavam dentro da centena” (ALVES, 1932, p. 174). A multiplicação e a divisão tiveram resultados ainda piores. Apesar disso, concluía que os resultados estavam dentro do esperado, pois no Distrito Federal o pensamento predominante defendia que “o trabalho principal da Arithmetica é desenvolver o raciocínio sem haver grande interesse na rapidez e exactidão das operações numéricas” (ALVES, 1932, p. 174).

Este pensamento contrariava a psicologia educacional estudada por Isaías Alves. Para ele, saber operar com destreza e rapidez era elemento fundamental na verificação do raciocínio, pois na escola primária o “vão de memória é curto e seus pontos de referência são poucos. Para raciocinar precisamos de pontos concretos que sustentem nossa atenção. Em

aritmética os factos concretos são as operações”, ou seja, as operações aritméticas eram vistas como ferramentas adequadas no desenvolvimento do raciocínio, sem elas as crianças pouco progrediriam na resolução de problemas (ALVES, 1932, p. 180).

Os testes aplicados no segundo ano escolar permitiram a Isaiás Alves tecer críticas ao programa de ensino sobre a rubrica de *Iniciação Matemática*, em vigor no Distrito Federal. Esse programa era considerado “exagerado para o segundo ano de meninos médios e só exequíveis com excepcionais ou com o uso de material escolar inexistente e ainda com professorado especializado, trabalhando com pequeno grupo de crianças” (ALVES, 1932, p. 180). O mesmo se deu com o programa do terceiro ano, considerado com conteúdos aritméticos excessivos, não “obedecendo ao critério da capacidade infantil” (ALVES, 1932, p. 182). Os resultados obtidos se apresentaram muito abaixo do esperado, uma vez que exigiam conhecimentos inferiores aos previstos no programa. Além disso, os testes quando apresentados aos professores e inspetores foram considerados “extremamente fáceis”.

Em se tratando do quarto e quinto ano escolar, notou-se que os alunos demonstraram pouca habilidade em operar com as frações e que os testes com as notas mais baixas envolviam o conteúdo do programa escolar. Nessa bateria de testes “os alunos se mostraram mais homogêneos quanto na capacidade de resolver problemas, demonstrando melhores condições no que diz respeito às operações fundamentais no 3º ano e as frações no 4º e 5º ano”, houve uma tendência dos alunos ao raciocínio sem exatidão e presteza nos cálculos (ALVES, 1932, p.194). Em resumo, considerava o programa em vigor “um tanto mal dosado, porque requer grande ênfase em aspectos pouco úteis à vida do menino e sua vida de adulto” (ALVES, 1932, p.188).

De modo geral, Alves (1932, p.188) concluía que era indispensável, segundo suas próprias palavras, “que o treino aritmético se faça independente de qualquer raciocínio. A conta é um facto simples que não envolve mais que memória e a memória tem por base a repetição distribuída economicamente”. Assim como Thorndike, defendia que a deficiência na aritmética estava na exercitação, um defeito de treinamento, proveniente, por exemplo, de uma má distribuição dos tipos de operações (BUYSE, 1937). Entretanto, para que isso ocorresse seria necessário dar mais tempo à escola ou diminuir o programa de ensino. Quanto ao desenvolvimento do raciocínio, este deveria “continuar ao lado da prática mecânica das operações” por meio de problemas “simples e ligados à vida, levando os alunos às necessárias soluções pelo interesse que tenham nas várias situações diárias” (ALVES, 1932, p.199).

Como se percebe, a análise dos resultados coletados por Isaiás Alves, refletem apropriações de estudos do progressivismo administrativos, sobretudo dos desenvolvidos por Thorndike sobre o ensino de aritmética na escola primária, dando prioridade à aprendizagem de assuntos específicos e de utilidade na vida econômica: as operações. Não se tinha como foco principal as experiências de aprendizagem dos alunos que permitissem aprender a aprender, tal como desejava o progressivismo pedagógico.

## CAPÍTULO 4

---

### **A PEDAGOGIA CIENTÍFICA, A INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS *EXPERTS*, A CONFIGURAÇÃO DE UMA ESCOLA SOB MEDIDA E A ARITMÉTICA PARA O ENSINO PRIMÁRIO**

Nos capítulos anteriores viu-se a emergência dos *experts* na configuração de novas propostas para o ensino de aritmética a partir da aplicação de testes no âmbito educacional. Discursos modernos se consolidaram fundamentados na ciência, na objetividade de julgamentos e no estabelecimento de padrões, cujo objetivo era alcançar melhor rendimento escolar tendo em vista menor oneração dos cofres públicos.

Nesse capítulo intenta-se mostrar como a *expertise pedagógica* foi se institucionalizando em tempos da pedagogia científica. No Brasil esse processo de institucionalização ocorreu pela presença de órgãos especializados no trato com pesquisas consideradas científicas. Ora por laboratórios de psicologia responsáveis por validar as experiências escolares, com aplicação do método dos testes; ora pela própria instituição de ensino sob a supervisão de órgãos criados para validar as pesquisas educacionais. É nesse contexto de institucionalização da *expertise* que foi se configurando a *escola sob medida* e a sistematização de suas propostas para a aritmética.

#### **As experiências desenvolvidas no Instituto de Educação do Distrito Federal e a aritmética escolar**

Criado em 1932, na gestão anisiana, o Instituto de Educação do Rio de Janeiro (IERJ) tinha por objetivo elevar a formação de professores ao patamar de ensino superior. A formação de professores desenvolvida pelo IERJ estava fundamentada nos estudos do TC, sendo considerado um lugar “de experimentação, de teste, de novos métodos e teorias e de estudos da criança e adolescentes cariocas com o objetivo de levantar elementos para a constituição de uma ciência pedagógica, adaptada às condições brasileiras” (VIDAL, 2001, p. 19). A convite de Anísio, Lourenço Filho passou a dirigir o Instituto de Educação.

A reforma educacional empreendida por Anísio Teixeira no Distrito Federal também previu a criação, em 1933, do Instituto de Pesquisas Educacionais (IPE)<sup>48</sup> sob a direção de

---

<sup>48</sup> Em 1940 o IPE passou a denominar-se Centro de Pesquisas Educacionais (CPE). Dois anos depois, o IPE perdeu seu foco prioritário na educação dedicando-se “a realização de exames neuropsíquicos daqueles que se

Delgado de Carvalho<sup>49</sup>. O IPE tinha por objetivo promover “estudos e elaboração de planos, programas, métodos e processos de educação e ensino de medidas do rendimento e eficiência, tendo por bases investigações sociais e psicológicas” (MACEDO, 2013, p.48). Organizava-se em duas Divisões: sendo uma Divisão de Pesquisa Educacional – constituída pela Seção de Programa e Atividades Extraclasse; Seção Medidas e Eficiência Escolar; Seção de Antropometria; Seção de Ortofonia e Higiene Mental; Museus Escolares e Radiodifusão – e a outra Divisão de Obrigatoriedade e Estatística – constituída pela Seção de Recenseamento, matrícula e frequência; Seção de Estatística Escolar.

No segundo ano de gestão anisiana, 7632 alunos matriculados no 1º ano da escola primária foram submetidos a testes de inteligência e 2410 analfabetos submetidos a testes A B C, pela Seção de Medidas e Eficiência Escolares do IPE. No ano seguinte, 80.000 alunos foram submetidos a um teste de aproveitamento escolar a fins de promoção. No segundo semestre de 1934 estes mesmos alunos foram submetidos a testes de aproveitamento para reclassificação (MACEDO, 2013, p. 153). Os resultados auxiliaram na distribuição dos alunos em classes “fracas”, “médias” e “fortes”, com reclassificações periódicas durante o ano letivo (VIDAL, 2001, p. 66 – 67). Nem os candidatos à admissão na Escola de Professores do IERJ escaparam dos testes de inteligência: a Escala Alfa, a mesma utilizada pelo exército americano na primeira Guerra Mundial, foi adaptada ao público brasileiro por J. P. Fontanelle (VIDAL, 2001, p.107).

Também o programa de ensino passou por reformulações em 1934. No âmbito da aritmética tinha por objetivo proporcionar à criança conhecimentos dos números, das combinações fundamentais, das aplicações gerais da aritmética como instrumento de solução de problemas diários e familiariza-la com situações da vida e das instituições econômicas da sociedade. No programa de ensino da gestão anisiana a aritmética foi considerada muito mais como um instrumento de utilização na resolução de questões que se apresentava na vida

---

candidatassem a trabalhar nos vários setores, cujas atividades, direta ou indiretamente, se relacionassem com a situação bélica (MACEDO, 2013, p. 15). Nos anos posteriores o IPE voltou a ser chamado de Instituto de Pesquisas Educacionais e a ter a educação como foco de suas pesquisas, mas as atividades se desenvolviam sem a concordância com as escolas.

<sup>49</sup>Carlos Miguel Delgado de Carvalho (1884 – 1980) formou-se em Direito pela Universidade de Lausane e Ciências Políticas em Paris. Ao chegar no Brasil, primeira década do século XX, atuou no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro e na Sociedade Geográfica do Rio de Janeiro na década de 1920. Foi professor nas Escolas de Intendência e Estado Maior do Exército (1921) e no Colégio Pedro II ministrou aulas de Geografia, Sociologia e Inglês. Em 1926 organizou o Curso Superior de Geografia, destinado à atualização dos professores. Publicou livros e artigos nas áreas de ciência política, sociologia, história, educação, relações internacionais e geografia (EVANGELISTA, 2011).

prática do que como uma ciência propriamente dita. O programa considerava que as crianças deveriam entender “o porquê das coisas”, mas no caso das combinações era indispensável saber de cór pelo intenso treinamento (PROGRAMA, 1934, p. 19).

Desde ano de 1933 o IERJ vinha se dedicando “sistematicamente na grande investigação sobre os testes pedagógicos” (LOURENÇO FILHO, 2001, p. 48). Sobre o ensino de matemática a Escola de Professores vinha se dedicando a estudar:

- 1)O conhecimento do dinheiro e sua aplicação em base econômica;
- 2)O valor social da matemática – conhecimentos utilizados em leitura de jornais e revistas;
- 3)O conhecimento da matemática apresentado por crianças em idade pré-escolar;
- 4)Conhecimentos de matemática utilizados pelos alunos da Escola de Professores na solução de situações comuns da vida (SOUZA, [194-], p. 8).

Neste instituto destacavam-se as práticas de pesquisa no processo pedagógico. Algumas destas pesquisas científicas foram publicadas no periódico Arquivos do Instituto de Educação, anuário que tinha por objetivo divulgar as experiências e pesquisas desenvolvidas nas dependências do IERJ, muitas sob orientação de Lourenço Filho. No ano de 1936, foram realizadas pesquisas relativas aos conhecimentos de cálculo, de linguagem, de velocidade da leitura, de velocidade e qualidade da caligrafia, sobre o ritmo de aprendizagem pelas crianças de 4 a 6 anos (LOURENÇO FILHO, 2001, p. 48).

Ao tomar por referência os estudos de Lourenço Filho, sobretudo *Introdução ao Estudo da Escola Nova*, para melhor compreender as experiências sobre o ensino de matemática que estiveram sob sua supervisão, Valente (2015) aponta para modificações nos saberes a ensinar, os quais precisariam ser reorganizados. A principal alteração refere-se “a passagem do simples/complexo para a díade fácil/difícil” (VALENTE, 2015, p. 363). Os testes apontavam para essa passagem e distinção de uma ordem interna dos saberes a ensinar para uma ordem dependente do sujeito que aprende.

No que toca à constituição do par simples/complexo, este se refere à ordem lógica de estruturação dos conteúdos. Para a matemática, o simples é visto como “o que é dado inicial, os elementos independentes” e o complexo como “aquilo que abarca vários elementos (simples) em relação de interdependência” (VALENTE, 2015, p. 364). Com a pedagogia científica há uma alteração na passagem do simples/complexo para o fácil/difícil. A constituição desse par – fácil/difícil – refere-se aos resultados das testagens em grande escala com alunos e as lides com os conteúdos matemáticos que deveriam aprender. E isso é dado a

ler, por exemplo, nas pesquisas desenvolvidas por Alfredina de Paiva Souza<sup>50</sup> (VALENTE, 2015).

Professora do IERJ, Alfredina defendia que o desenvolvimento da psicologia havia transformado a antiga “escola que ensinava *para a vida*, pela transmissão de técnicas e conceitos necessários à execução dessas técnicas, em uma nova escola em que se ensina *pela vida* fazendo conexão entre o trabalho escolar, experiência, interesse, valores e aspirações” (SOUZA, 1937a, p. 49).

Mudada a função do ensino, o *que ensinar* e *como ensinar* passaram a ser de interesse dos pedagogos e Alfredina não fugiu à regra, se dedicou às experiências que visavam determinar cientificamente o *que ensinar* e *como ensinar* em aritmética. Inicialmente, construiu sua *expertise* pedagógica em meio às experiências sobre a ordem psicológica das combinações numéricas que compunham a tabuada<sup>51</sup>. Que a tabuada deveria ser decorada, isto era dado como certo por Alfredina. E sobre este assunto “nenhuma dúvida pode haver, por parte do professor” (SOUZA, [194–], p.19). O problema estava na maneira de se decorar a tabuada, nos “processos que conduziriam ao domínio das combinações, à sua utilização com eficiência e rapidez” (SOUZA, [194–], p.19).

Fundamentada em estudos internacionais, sobretudo estadunidenses<sup>52</sup>, Alfredina questionou a ordem lógica crescente de disposição das combinações numéricas de que se constituía a tabuada. Visava uma nova organização das combinações numéricas, validada por pesquisas científicas para agrupá-las e tornar “mais eficiente o treino” (SOUZA, 1936, p. 181).

Alfredina comungava das ideias defendidas por Frank Leslie Clapp (1877 – 1937), de que havia dificuldades específicas para certas combinações, e daquelas defendidas por Thorndike, de que a deficiência na aritmética estava na exercitação, um defeito de treinamento, proveniente, por exemplo, de uma má distribuição dos tipos de operações nos livros de cálculo (BUYSE, 1937).

---

<sup>50</sup> Alfredina de Paiva Souza (1905 – 19??) diplomou-se pela Escola Normal no Distrito Federal, em 1923, e, em 1932, ingressou no Instituto de Educação do Rio de Janeiro, como professora de Prática de Ensino e Cálculo. Tempos mais tarde, em 1941, Alfredina obteve o diploma em Pedagogia. Ainda como professora do Instituto de Educação, Alfredina ausentou-se do país no período de 23 de abril a 31 de agosto de 1952 para estudar Metodologia da Matemática nos Estados Unidos. Dois anos mais tarde foi jubilada do cargo que ocupava no Instituto de Educação. Na década de 1960, Alfredina passou a se dedicar ao programa de alfabetização pela TV Educativa do Governo Federal do Brasil (ALMEIDA, 2013).

<sup>51</sup> Para um estudo mais detalhado sobre as experiências de Alfredina com a tabuada ver Almeida e Leme da Silva (2014).

<sup>52</sup> Trata-se dos estudos de Clapp, Holloway, Washburne e Vogel, Smith e Osburn.

Nas experiências que realizou, Souza (1936) colocou em evidência as combinações numéricas que se mostraram diferentes da ordem numérica crescente no trato com as operações. A disposição numérica deveria atender a outra lógica de organização, a lógica psicológica, para facilitar, via treinamento, a automatização das combinações, tendo como objetivo maior rapidez e exatidão na execução das quatro operações.

Na aplicação de testes para verificar a habilidade com operações de adição e subtração, Alfredina notou que as dificuldades encontradas pelos alunos independiam dos valores numéricos combinados, por exemplo, na adição  $9 + 2$  e  $4 + 5$  eram mais fáceis do que  $2 + 7$  e que  $0 + 1$  (SOUZA, [194–], p. 24). No caso da adição e da multiplicação, Alfredina confirmava a mesma ideia defendida por Medeiros e Albuquerque (1925) e Manoel Bonfim (1928), já analisada anteriormente, que a ordem das parcelas (fatores) não alterava a soma (produto), mas alterava “o grau de dificuldade da operação” (SOUZA, [194–], p. 48).

Os testes empregados para mensurar a habilidade como a subtração evidenciaram que o processo de “adições iguais”, defendido por Ballard, Mac Lellan e Winch apresentavam melhores resultados, pois “aumentaria a eficiência na subtração pelo aproveitamento, mais direto, da prática de somar”, ao invés do processo de “decomposição” usado com maior frequência na escola primária (SOUZA, [194–], p 33). Pelo processo da decomposição tinha-se que  $7 - 5 = 2$  (sete menos cinco igual a dois), enquanto pelo processo das adições iguais tinha-se que  $7 - 5 = 2$  (5 para 7 faltam 2). Considerado por Thorndike como mais apropriado, o processo de decomposição exprimiria melhor a significação de subtração, tendo em vista nosso sistema de numeração, entretanto “tinha por inconveniente exigir um número maior de habilidades elementares e a menor possibilidade de utilização futura” (SOUZA, [194–], p 33), pois exigia conhecimentos

[...] das combinações fundamentais da subtração como habilidades novas, independentes da adição; discriminação entre minuendo e subtraendo; colocação das ordens em colunas; conhecimento do principio fundamental do sistema de numeração; capacidade de reter, mentalmente, as alterações introduzidas no minuendo pela existência de ordens de valor maior no subtraendo; habilidade para desprezar as ordens vagas encontradas no subtraendo; colocação adequada dos resultados (SOUZA, [194?], p. 33).

Ainda sobre a subtração, Alfredina notou que ao responderem aos testes as crianças da 2ª série tinham necessidade de “objetivação dos cálculos”, empregando traços, bolinhas, dedos e mãos, e em alguns casos até movimentando os pés. Este tipo de objetivação era considerada indispensável no início da aprendizagem e prejudicial quando persistia durante a escola primária, pois acarretava “em menor velocidade e maior possibilidade de erros”

(SOUZA, 1936, p.220). Fundamentada nos estudos de Suzallo (1912), Alfredina defendia que a objetivação deveria ser preparatória para a introdução da aprendizagem. Em seguida, segundo suas palavras, “a criança deve passar dos objetos e impressões sensoriais através de imagens de vários graus de abreviações, aos símbolos e conceitos abstratos que eles representam” (SOUZA, [194–], p. 26). Nesta representação “os objetos de ensino perdem a centralidade adquirida na renovação pelas lições de coisas. Eles deixam de ser condição para aquisição do conhecimento e se convertem em meios” (SOUZA, 2013, p. 108).

Sobre a multiplicação, os resultados indicavam que essa operação era mais difícil do que a adição e a subtração. Representação contrária a de Binet, de que as crianças tinham maior facilidade com operações de aumentar, tal como adição e multiplicação. No caso da divisão, uma maior eficiência se obteria se ensinada no 3º ano ao invés do 2º ano da escola primária. Considerada a mais difícil das operações a ser ensinada na escola primária “devido à falta de maturidade e da falta de experiência das crianças” (SOUZA, [194–], p. 62). Uma vez aprendida a tabuada de dividir isso não significaria que a criança tivesse o domínio da divisão, esta aprendizagem não ocorria automaticamente. Saber dividir com dividendo de um algarismo não seria o mesmo com o dividendo com mais algarismos. Este conhecimento não ocorreria espontaneamente, mas pela “rotina”, pela prática constante, a ponto do processo se automatizar. Melhores resultados apresentariam os alunos se tivessem “rapidez e domínio” na multiplicação, adição e subtração, operações inerentes ao processo total da divisão (SOUZA, [194–], p. 67).

Para além das quatro operações, Alfredina também verificou a habilidade de operar com frações ordinárias e decimais. Embora na escola primária estes dois conteúdos fossem ponto de discussão de dois grupos. De um lado, tinham-se aqueles que defendiam que o estudo deveria iniciar-se pelas frações ordinárias, por razões psicológicas, tendo em vista que “na natureza, como nas atividades humanas em geral o fracionamento de inteiros se faz em qualquer número de partes e que a razão decimal é elaboração já avançada da cultura humana” (SOUZA, [194–], p. 69). Por outro, tinha-se que o ensino deveria iniciar-se pelas frações decimais, pois “o nosso sistema de numeração é decimal, na vida prática são mais numerosos a utilização de fração decimal: sistema monetário, sistema de pesos e medidas” (SOUZA, [194–], p. 69). As frações decimais eram consideradas extensões das operações com inteiros.

Sem entrar no mérito de escolher quais conteúdos de frações, se ordinária ou decimal, deveriam ser ensinados na escola primária, Alfredina amparava-se no programa de ensino que

determinava o estudo dos dois conteúdos. No caso das frações ordinárias, visando identificar quais delas seriam mais adequadas para o ensino na escola primária, Alfredina realizou duas enquetes. A primeira sobre os “Conhecimentos de matemática utilizados pelas alunas da Escola de Educação, na solução de situações vitais”, e a segunda sobre os “conhecimentos de matemática empregados em jornais e revistas”, intitulada *Valor social da matemática* (SOUZA, [194–], p. 70 – 71). A partir dos resultados destas duas pesquisas ficou estipulado que na escola primária dever-se-ia ensinar as frações mais utilizadas na vida prática:  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $2/5$ ,  $3/4$  e  $1,4$  (SOUZA, [194–], p. 70 – 71). Para a escolha do que ensinar sobre frações decimais, o mesmo tipo de pesquisa foi elaborada, mas apenas sobre *Valor social da matemática*. Como resultado tinha-se que os números fracionários decimais empregados na vida corrente não ultrapassavam as três ordens decimais.

Notava-se por fim, que a variabilidade dos resultados obtidos, nas pesquisas realizadas indicavam uma carência “de exercícios de treino, em mais números sistematizados”, tendo em vista que a dificuldade de determinadas combinações variavam de acordo com a série: ora na 2ª série obtinha-se como resultado uma “dificuldade muito grande”, na 3ª série a mesma combinação se apresentava com uma “dificuldade grande” e na 4ª série voltava “dificuldade muito grande”, sendo que a tendência seria a dificuldade diminuir com o passar do tempo (SOUZA, 1936, p. 221).

De modo geral, os resultados coletados por Alfredina no manejo das quatro operações indicavam que a tabuada não deveria ser ensinada na mesma ordem organizada por matemáticos. Ao contrário, o ensino iniciar-se-ia pelas combinações que se mostraram mais fáceis e seguir gradativamente pelas combinações com maior grau de dificuldade. Uma vez aprendida as combinações, o professor deveria motivar a repetição visando por fim a automatização da tabuada.

Com as experiências desenvolvidas no IERJ, Alfredina foi ratificando sua *expertise* pedagógica sobre o modo científico de tratar o ensino de aritmética na escola primária. Considerada *expert* no assunto, ela passou a ministrar, em 1956, cursos de aperfeiçoamento sobre Metodologia da Matemática no curso primário do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP)<sup>53</sup>. Nos cursos que ministrou, tratou das combinações que deveriam ser mecanizadas pelos alunos na aprendizagem das quatro operações fundamentais.

As experiências de Alfredina se tornaram referência para outros professores do IERJ. Este foi o caso de Irene de Albuquerque, catedrática de Prática do Ensino do IERJ e

<sup>53</sup> Tratava-se de um instituto “com a finalidade de elaborar estudos científicos cujos resultados servissem de subsídios às tomadas de decisões políticas na área educacional” (FERREIRA, 2006, p. 1).

professora de Metodologia da Matemática dos Cursos de Aperfeiçoamento do Centro de Pesquisas Educacionais do INEP.

Assim como Alfredina, Irene de Albuquerque<sup>54</sup> (1951) defendia a graduação das dificuldades e o treino intensivo de cada noção no início da aprendizagem. O treino era indispensável para a fixação da aprendizagem, com exercícios dispostos em ordem crescente de dificuldade, adequados ao nível da turma e variados para evitar a monotonia. Os fatos fundamentais das quatro operações eram considerados “a mais importante etapa da aritmética na escola primária” (ALBUQUERQUE, 1951, p. 81). Na escola primária, o ensino dos fatos fundamentais deveriam surgir a partir de uma “situação real surgida na classe e bastante objetiva” (ALBUQUERQUE, 1951, p. 81).

Fundamentada em experiências científicas, Albuquerque defendia que a adição deveria ser ensinada para resolver situações de juntar ou acrescentar; a subtração utilizada para verificar “quanto ficou, ou quanto ainda falta, ou quanto um é mais que outro”; a multiplicação deveria ser vista como soma de parcelas iguais; e a divisão utilizada em situações que se desejava repartir em partes iguais. (ALBUQUERQUE, 1951, p. 82). Defendia uma ordem psicológica da aprendizagem das combinações que formariam as tabuadas e as operações.

### **As experiências dos laboratórios na instrução pública paulista**

Diferentemente do que ocorreu no Rio de Janeiro, em que a referência inicialmente era francesa e a *expertise* se construiu a partir dos saberes médicos, em terras paulistas a referência primeira era italiana e a *expertise* se desenvolveu por personagens que tiveram sua origem no próprio meio escolar. Este é o caso do professor autodidata Clemente Quaglio (1872 – 1948)<sup>55</sup>, nomeado em 1910, por Oscar Thompson<sup>56</sup> – à época diretor da Instrução Pública Paulista – para a Primeira Seção Administrativa da Diretoria Geral da Instrução Pública. É nesta instituição com funções bem definidas que a *expertise* pedagógica de Clemente Quaglio se aperfeiçoou. Funções que incluíam a realização de estudos de

<sup>54</sup> Irene de Albuquerque (1915 – 1999) formada em Geografia e História, professora catedrática de Prática de Ensino do IERJ e de Metodologia da Matemática dos cursos de aperfeiçoamento do INEP (ALBUQUERQUE, 1951). Dedicou-se ao ensino de aritmética atuando na formação inicial e continuada de professores para escolas primárias. Também foi autora de artigos e livros didáticos para o ensino de aritmética (VILLELA et al., 2016, p. 259).

<sup>55</sup> De origem italiana, naturalizado brasileiro, Clemente Quaglio foi inicialmente professor primário na cidade de Serra Negra e Amparo (MONARCHA, 2007).

<sup>56</sup> Bacharel em Ciências Sociais e Jurídicas, diretor da Instrução Pública de São Paulo (1909 – 1911 e 1917 – 1920), Diretor da Escola Normal de Praça (1901 – 1920).

antropologia pedagógica, de psicologia experimental e de questões técnicas-pedagógicas, às quais deveriam ser amplamente divulgadas no meio escolar; dar pareceres sobre livros didáticos e material escolar; organizar horários, programas, regulamentos ou regimentos escolares; publicar obras de educação, revistas pedagógicas e manuais didáticos para uso do mestre; dirigir a biblioteca e organizar seu respectivo catálogo (ANUÁRIO, 1909/1910).

Apoiado por Oscar Thompson, Quaglio foi nomeado, em 1910, para a Primeira Seção Administrativa da Diretoria Geral da Instrução Pública. No ano seguinte, a pedido de Thompson, Quaglio iniciou experiências “sobre o desenvolvimento da infância anormal, aplicando as técnicas da antropologia pedagógica e da psicologia experimental” (MONARCHA, 1999, p. 252). Dentre as várias técnicas de medidas utilizadas, destacava-se a escala métrica de inteligência de Binet-Simon, provavelmente, a primeira iniciativa de aplicação dessa escala no âmbito escolar brasileiro (MONARCHA, 1999, p. 252). Seus estudos resultaram na publicação do *Compêndio de pedologia – Guia do professor para folha biográfica nas escolas primárias* (1911). Segundo Monarcha (1999, p. 256), a obra de Quaglio contribuiu para a divulgação das “características da psicologia aplicada à educação da época: a medição em série, medicalização do ensino, produção de mecanismos individualizantes”, contribuiu também para popularizar o vocabulário proveniente da antropologia pedagógica e da psicologia experimental. Em 1912, certamente por influência dos estudos de Quaglio, foi criado nas dependências da Escola Normal da Praça o Gabinete de Antropologia Pedagógica e Psicologia Experimental. Oscar Thompson (1912), à época diretor da Escola Normal, assim justificava a utilidade desse gabinete:

A utilidade dos gabinetes de antropologia pedagógica e psicologia experimental é, pois, tão grande, tão evidente, que ressalta aos olhos até mesmo dos profanos ao magistério. Pelos aparelhos e instrumentos destinados aos exames antropológicos se poderá, logo que a criança comece a frequentar a escola, facilmente identificar se os órgãos dos sentidos funcionam normalmente. É este um exame imprescindível. Sem ele, todos os esforços do mestre, tendentes à educação dos sentidos, tornar-se-iam estérteis, malgrados, e até prejudiciais à saúde da criança, cujos órgãos não tivessem funcionamento normal. No caso de qualquer anomalia, o mestre chamará a atenção dos pais que, em tempo, poderão confiar os filhos aos cuidados dos especialistas (*apud* CENTOFANTI; TOMASINI, 2014, p. 37).

A instalação do Gabinete no âmbito escolar visava acompanhar o movimento científico que se desenvolvia nos Estados Unidos e Europa. Dois anos mais tarde, a convite do governo paulista, o médico-pedagoga italiano adepto da antropologia criminal de Cesáre

Lombroso<sup>57</sup>, Ugo Pizzoli (1863 – 1934), reorganizou o Gabinete de Antropologia Pedagógica e Psicologia Experimental, a cargo de Clemente Quaglio. O laboratório foi criado em tempos de fortes discussões de teorias raciais “que viam no mestiço e no negro uma ameaça ao progresso do país” (ROCHA, 2011, p. 37). Nesse sentido ganharam forças os estudos da antropologia criminal e da medicina legal. Segundo Centofanti (2006, p. 31), encontrar Pizzoli na origem desse Gabinete “sempre foi um elemento destoante da paisagem da história da psicologia no Brasil”, pois as psicologias que formaram o nosso pensamento “falavam francês, alemão e inglês”. Acredita-se que o ingresso de Ugo Pizzoli, em terras paulistas, se deu pelas mãos de Clemente Quaglio. Na Figura 5 tem-se uma fotografia da sala ocupada pelo gabinete com seus instrumentos de pesquisa.

**Figura 5** – Gabinete de Antropologia Pedagógica e Psicologia Experimental (1914)



**Fonte:** (MONARCHA, 1999).

Os estudos desenvolvidos neste laboratório buscavam “subsidiar a ação educacional, preocupados muito mais com a classificação das crianças do que com a busca de meios mais

---

<sup>57</sup> Cesáre Lambroso (1835 – 1909), médico italiano, com especialização em psiquiatria. Desde o início de sua carreira ocupou cargos públicos em manicômios e penitenciárias. Coletou desses espaços os dados para sua pesquisas. Fundamentava sua experiências nos estudos e teorias sobre os caracteres físicos e fisiológicos (ROQUE, 2010). Criou a teoria da criminalidade inata e a disciplina chamada Antropologia Criminal, a qual defendia a ideia de que as características físicas, fisiológicas e mentais dos indivíduos demonstravam se a pessoa era predisposta ao crime ou não.

efetivos para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem” (ANTUNES, 2007, p.79). Sob a direção de Ugo Pizzoli, neste espaço, foram ministrados cursos teóricos e práticos de psicologia, orientação de pesquisas e elaboração da Carteira Biográfica escolar, para ser adotada nas escolas públicas paulistas (ANTUNES, 2007). Segundo Carvalho (1997, p. 297) a Carteira Biográfica deveria ser pensada “enquanto objeto cultural, que condensa práticas e pressupostos que visava conhecer o normal e o anormal ou degenerado”. Essa Carteira, institucionalizada em 1915, constituía-se de registros de interrogatórios e exames aos quais eram submetidos os alunos dos grupos escolares, para o estudo das características físicas e mentais (MONARCHA, 1999).

As atividades e a discussão desenvolvidas por Pizzoli no Gabinete de Antropologia estiveram mais ligados à medida das funções psicológicas, sendo o fenômeno perceptivo o mais estudado, o que contribuiu para “o conhecimento científico que a Pedagogia reclamava como base de sustentação e que lhe permitiram proclamar-se *Pedagogia Científica*” (ANTUNES, 2007, p. 80, grifo nosso). O primeiro curso, *Técnica psicológica*, ministrado por Pizzoli, foi frequentado por importantes intelectuais paulistas: Oscar Thompson, Ruy de Paula Souza, Adalgiso Pereira, Carlos A. Gomes Cardim, Roldão Lopes de Barros, Clemente Quaglio, Savério Cristofaro e Joaquim A. de Sant’Anna. Ao final do curso os participantes produziram “teses sobre temas relativos ao domínio da psicologia pedagógica ou escolar” (MONARCHA, 1999, p. 275 – 276). Essas teses compuseram a obra *O laboratório de Pedagogia Experimental*, publicada em 1914.

A pedagogia científica formulada por Ugo Pizzoli estava fundamentada “nas ciências biológicas (anatomia humana, fisiologia, antropologia física, psicologia, medicina e higiene) e nas ciências morais (ética, política e legislação)” (MONARCHA, 1999, p. 271). Assim embasada, a pedagogia científica visava o conhecimento do indivíduo, mas “esse conhecimento não era resultado aproximativo de operações com variações em torno de uma média” (CARVALHO, 1997, p. 299). Tratava-se de classificá-los segundo os parâmetros propostos “pelas teorias raciais que, desde finais do século anterior, vinham-se constituindo na linguagem principal dos intelectuais brasileiros, no seu afã de pensar as possibilidades de progresso para o país e legitimar as hierarquias sociais”. Observar-se-ia em seus “corpos sinais que uma ciência determinista constituía como índices de normalidade, anormalidade, ou degeneração” (CARVALHO, 1997, p. 299). Para tanto, foram realizados exames somato-antropológicos com a finalidade de “estudar a criança na sua forma externa [...] as modalidades de suas funções, o seu tipo de raça, de maneira a saber se o resultado desse

estudo corresponde ao tipo normal por sexo, idade e condições éticas sociais” (CARVALHO, 1997, p. 300).

É essa ideia de classificar as crianças em normais e anormais o ponto principal da pedagogia científica defendida por Thompson, a qual visava “confrontar e distinguir o caso dos normais e anormais para cuidar de cada um segundo o seu valor exato” (WARDE, 2002, p. 6). As crianças diagnosticadas como “anormais simples” poderiam frequentar à escola junto com os normais e “ser modificadas por métodos especiais” (WARDE, 2002, p. 6). Quanto aos degenerados, esses deveriam ser excluídos definitivamente do meio escolar. Segundo Carvalho (1997, p. 299), essa pedagogia era entendida por Thompson como “prática de caráter *humanitária*” que em nome da cientificidade distribuía as crianças em instituições especializadas (escolas, hospícios e casa de correções). Essa pedagogia científica constituía-se “como recurso de seleção e composição da clientela escolar”. Recurso de seleção que envolvia “intenções políticas republicanas de levar educação para todos os cidadãos”. Apesar das “boas intenções” a pedagogia científica marcava “a distinção entre populações educacionais, e populações em que o peso da hereditariedade (leia-se raça) era marca de um destino que a educação era incapaz de alterar” (CARVALHO, 1997, p. 299, grifo da autora).

Nesse contexto as experiências desenvolvidas em laboratórios voltados para o âmbito educacional “mantinham interface com a antropologia, a medicina legal e a psicométrica, promovendo a imbricação entre o tema da miscigenação”. Nesse sentido, a mensuração da inteligência seria tomada “como instrumentos úteis para verificar os danos da mestiçagem” em um país em que predominava “a diversidade, os determinismos do meio e da raça” (FREITAS, 2002 *apud* GONTIJO, 2010, p. 23).

A defesa da educação dos anormais, em conjunto com os normais, visava a economia dos cofres públicos, evitando-se gastos com instituições especializadas e visando incorporá-las ao mercado de trabalho. Acreditava-se que a entrada dos anormais nas escolas, traria benefícios aos normais, pois “o desenvolvimento de métodos e processos com os menos favorecidos agilizaria a educação daqueles cuja natureza não se tratava de corrigir, mas de encaminhar” (JANNUZZI, 2006, p. 53).

Na década de 1920, o Gabinete de Antropologia Pedagógica e Psicologia Experimental perdeu seu protagonismo na produção de saberes para outros modelos de conhecimentos, fundamentados na psicologia objetiva, considerada como atividade científica superior. Um novo momento seguiu-se a essa importação de orientações vindas dos laboratórios: a utilização dos testes estandardizados. Menos custoso seria o processo e estaria

ao alcance das mãos dos professores, uma vez que não se precisaria de “aparelhamento complicado, podíamos mesmo dizer, sem aparelhamento algum, que habilita todo mestre a tentar a experimentação psicológica, por si só, e a observar por ela, melhormente, seus discípulos” (LOURENÇO FILHO, 1929, p. 5 – 6). Mas para que isso ocorresse seria preciso haver todo um trabalho de escolha, de testagens prévias, de modo a oferecer para as escolas os instrumentos através dos quais a pedagogia se faria mais e mais científica.

Em 1925, sob a direção de Lourenço Filho, o então Laboratório de Psicologia Experimental deixava o “lombrosismo primário em que havia se enclausurado” para adotar a “psicologia diferencial estruturada nos métodos psicofísicos”, os quais deveriam ser efetuados “por meio dos testes que permitiam a verificação do valor individual, para posterior classificação racional dos escolares” (MONARCHA, 1999, p. 303). Na Figura 6 tem-se uma fotografia do Laboratório de Psicologia Experimental no ano de 1928.

**Figura 6** – Laboratório de Psicologia Experimental



**Fonte:** (MONARCHA, 1999).

Os temas investigados seriam a maturidade para a aprendizagem da leitura e escrita, o desenvolvimento mental, inquéritos sobre jogos, análise de influência da leitura e do cinema na formação dos alunos. Tratava-se de munir os professores de um conhecimento especializado sobre a criança e seu desenvolvimento para melhor adequar as suas práticas de ensino.

Por este tempo as experiências gerenciadas por Lourenço Filho tinham por objetivo verificar quem estava apto ou maduro para receber este ensino e quem não estava. Tratava-se de verificar a maturidade necessária à aprendizagem da técnica da leitura, escrita e cálculo rudimentar. Com esta finalidade Lourenço Filho elaborou uma série de provas, as quais foram testadas pelas professorandas da Escola Normal da Praça, sob supervisão de sua assistente da cadeira de psicologia e pedagogia Noemy Silveira Rudolfer<sup>58</sup>.

As experiências com testes nas escolas se intensificaram durante a gestão de Lourenço Filho na Diretoria Geral da Instrução Pública de São Paulo, no período de 1931 a 1932, principalmente quando o Laboratório de Psicologia Experimental teve seu *status* institucional alterado, deixando de ser um “laboratório escolar de caráter experimental ou didático” e assumindo uma “feição decididamente técnica, com fins de auxiliar na organização do trabalho pedagógico coordenado pela Diretoria Geral de Instrução Pública de São Paulo” (TAVARES, 1996, p. 198). Tornara-se o *Serviço de Psicologia Aplicada* (SPA). Nota-se, aqui, um passo adiante na institucionalização da *expertise* sobre os modos de conduzir o ensino, dentre as suas matérias, a aritmética.

O ambiente escolar se viu transformado em um verdadeiro laboratório para diagnosticar os problemas de aprendizagem dos alunos, detectados pela ineficiência do ensino. Tratava-se da coleta de material para observação, diagnóstico e cura, com vistas “à substituição das práticas de natureza empírica e rotineira, tanto no âmbito do magistério quanto no da administração escolar, por procedimentos científicos” (MONARCHA, 2001, p. 35).

Criado em 1931, sob a direção da psicóloga Noemy Rudolfer, o SPA subdividia-se em quatro seções principais: medidas mentais, medidas do trabalho escolar, orientação e estatística. Por dez anos, o SPA serviu dentre outras coisas como local de desenvolvimento de atividades práticas para os alunos estagiários” (BAPTISTA, 2001, p.338). Contava com autonomia no cotidiano escolar, encarregando-se da organização de classes homogêneas para o 1º ano dos grupos escolares e do controle do rendimento escolar por meio de testes mentais e testes pedagógicos. Inicialmente, o SPA divulgou as primeiras ideias de Psicologia Educacional por meio de “cursos de capacitação dos professores, palestras sobre testes

---

<sup>58</sup> Professora formada pela Escola Normal do Brás, assistente de Lourenço Filho na Cadeira de Psicologia e Pedagogia da Escola Normal da Praça entre 1927 e 1930, período em que auxiliou na padronização e aplicação dos *Testes ABC*, mencionado a seguir neste texto. Em 1927, Noemy realizou cursos no *Teacher's College* da *Columbia University*, ocasião em que entrou em contato com obras de Dewey, Kilpatrick, Walker, Thorndike, Gates, Gessel, Bühler, Holingworth e Cole, que posteriormente divulga no Brasil. A convite de Lourenço Filho, em 1931, Noemy passou o Serviço de Psicologia Aplicada e, em 1932, a Cátedra de Psicologia Educacional e o Laboratório de Psicologia Educacional, ambos da escola Normal de São Paulo (BAPTISTA, 2001).

mentais e escolares, estudos de adaptação dos testes Binet-Simon e Dearbon para escolares paulistas” (MONARCHA, 2009, p. 9).

Lourenço Filho, em parceria com Noemy Rudolfer, realizou pesquisas sobre medidas psicológicas, medidas do trabalho escolar, orientação escolar e profissional. Noemy Rudolfer foi uma das responsáveis pela aplicação dos testes elaborados por Lourenço Filho para a verificação da maturidade necessária à aprendizagem da técnica da leitura e da escrita em grupos escolares paulistas. Esses testes, mais tarde, possibilitaram a escrita da obra publicada por Lourenço Filho sob o título *Testes ABC para verificação da maturidade necessária à aprendizagem da leitura e da escrita*.

A primeira reunião do SPA, teve como pauta a importância das ferramentas estatísticas, consideradas “uma veemente e eloquente prova, é por ela que se demonstram, ao mestre de outrora empírico e livre de pesquisas, certas grandes verdades” (REGISTRO DAS REUNIÕES..., 1931 – 1932, 1ª reunião). Nessa reunião ficaram estabelecidas as primeiras iniciativas de experimentação de testes mentais – Escala Binet e a preparação da técnica do teste coletivo de inteligência de Dearborn – e de testes de escolaridade. As pesquisas deveriam fundamentar-se em obras referências indicadas pelo SPA a serem resenhadas e discutidas durante as reuniões. No período de 1931 a 1932 serviram como obras referências as publicações do Quadro 5:

**Quadro 5** – Relação de obras referência para discussão nas reuniões do SPA

<b>Títulos</b>	<b>Autor</b>
Psychologia de l'intelligence	Édouard Claparède
Texto sobre o valor dos tests como medida do trabalho escolar	Boletim oficial do Ministério da Instrução Pública de Lisboa
Diagnóstico de aptidões	Édouard Claparède
Psicologia Moderna	Extraído da obra de Claparede A educação Funcional
A história da Psicologia Infantil	Não identificado.
O Barulho das Cidades	Boletim de Higiene, maio de 1931 – Departamento de Saúde Pública de Nova York
As refeições nas estações quentes	Doris McGray, Nigéria, julho de 1931
A estatística e o pensamento	Bckingham, União Pan Americana
Les moderns ideés sur les enfants	Alfred Binet
Meaning and Nature of teaching	Stebel and Morecheart
Education for a Changing Civilization	Kilpatrick
O Método científico – introdução a la ciência	Não identificado.
A conduta nos grupos de discussão	Spence Watson
Organização da Educação	Comenius
Quadro Integral da Pedagogia	Extraído de Tristão e Athayde
La medida objectivadelTrabajo escolar	Alejandro Gali

**Fonte:** Quadro elaborado por Pinheiro e Valente (2016b).

Como se percebe, tratava-se de obras estrangeiras de intelectuais defensores da Escola Nova e de uma pedagogia científica, tendo como principal instrumento de respaldo científico os testes.

Em uma das reuniões do SPA a professora Eulália de Siqueira, responsável pela Seção de Medida Objetiva do Trabalho Escolar, apontou para o valor dos testes como medida escolar e a importância da estatística para “apreciar cada um no seu justo valor, mostrando a cada um, verdades que não podem e não devem ser ignoradas” (REGISTRO DAS REUNIÕES..., 1931 – 1932, 3ª reunião). Considerava-se que a discussão fundamentada nas obras referências tinha por objetivo convencer os professores sobre a importância de cientificizar as suas práticas pedagógicas.

Da relação de obras apresentadas (Quadro 5), em particular, nos interessou *La Medida Objetiva del Trabajo Escolar*, por se tratar de um estudo sobre testes pedagógicos, sobretudo de aritmética. No mesmo ano, 1931, parte deste livro foi publicado em formato de artigo na revista Escola Nova, sob editoração de Lourenço Filho, à época Diretor da Instrução Pública de São Paulo.

Pedagogo catalão, Alejandro Gali<sup>59</sup>, (1931, p. 267) defendia que era necessário mais do que vocação para ser um bom mestre, era preciso uma “consciência técnica”, pois o conhecimento preciso do trabalho escolar permitiria “coordenar o ritmo com os progressos da técnica e com as necessidades da vida moderna”. Esta consciência técnica permitiria por meio de testes e de programas elaborados experimentalmente verificar se o conteúdo que se desejava ensinar estava de acordo com a idade da criança e se os processos empregados se adaptavam à psicologia infantil. A intenção era fazer com que o professor abandonasse as observações empiristas, pois a valorização quantitativa autorizaria o diagnóstico e ofereceria uma base segura para tratar os problemas do ensino.

Inspirado nos estudos do pedagogo americano Leonard Ayres, Gali (1931) defendia que as próprias matérias de ensino deveriam ser organizadas em forma de testes. No caso da Aritmética, o professor poderia oferecer:

[...] uma série de exercícios cientificamente ordenados e valorizados, cujo nível de execução fornece, automaticamente, a medida desejada. Em sua forma externa, estes exercícios são como as séries ordinárias de problemas escolares, porém, cada um

---

<sup>59</sup> Alejandro Gali (1886 – 1969) educador, político e pedagogo. Primeiro experimentador na Espanha a apoiar-se nas investigações de Thorndike, Burt e Bovet. Considerado um dos precursores da renovação pedagógica na Espanha. Disponível em <  
[http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/maina/archives/Maina\\_19/82v5p056.dir/Maina\\_1982v5p056.pdf](http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/maina/archives/Maina_19/82v5p056.dir/Maina_1982v5p056.pdf)>  
 Acesso 24 de junho de 2016.

deles tem uma significação precisa relativa à idade e ao grau (GALI 1931, p. 293 – 294).

O aluno teria que resolver os exercícios sem perceber que se tratava de um teste, tal como um trabalho escolar. Assim aplicados, tinha-se uma “valorização do programa escolar, que dê por si mesma a avaliação da criança sem necessidade de recorrer a medidas especiais” (GALI, 1931, p. 294). Em vista da dificuldade de transformar as matérias escolares na forma de testes, pois isso demandaria uma intensa preparação, Gali (1931, p. 294) propunha um processo similar ao de Ayres. Sua proposta era “converter em testes, determinados momentos do trabalho escolar, condicionado este da maneira mais formal possível”. A proposta tinha por objetivo “adaptar-se à vida real, fugindo do artificialismo que o teste clássico traz consigo” (GALI, 1931, p. 294).

O que se percebe no texto de Gali (1931) era que ao transformar o trabalho escolar o professor teria um maior envolvimento com a técnica dos testes que em muitos momentos destinava-se apenas aos especialistas ou examinadores. Está aí, ao que parece, um ponto de inflexão, de modo a fazer o professor apropriar-se de um saber considerado até então fora de seu ofício: elaborar testes. Ele também defendia que o controle externo só seria eficiente se trouxesse consigo o interesse prévio do professor pela reorganização da vida escolar. Para tanto, os *standards* deveriam ser vistos como programa de ação, “um programa estabelecido mais racionalmente que qualquer outro, e que pode ser tomado como modelo de grande benefício em favor da educação dos povos” (GALI, 1931, p. 303). Como se percebe a adoção da medida objetiva do trabalho escolar favoreceria a elaboração de um programa de ensino mais de acordo com desenvolvimento psicológico da criança.

Gali (1929) considerava que no controle da habilidade aritmética dever-se-ia enfatizar a mensuração dos seguintes aspectos: 1) aquisição do mecanismo das operações, 2) perfeição mecânica, 3) rapidez do cálculo, 4) habilidade de cálculo mental, 5) habilidade para a solução de problemas. Mas nem todos estes aspectos eram valorizados por autores de testes estandardizados, tornando o sistema de controle confuso e incompleto. Havia especificidades nestes aspectos que somente quem ensinava poderia ter ideia das implicações na aprendizagem das operações formais.

O aperfeiçoamento no mecanismo das operações poderia ser confundido com perfeição mecânica. O primeiro trata de um trabalho intelectual, consistindo na aprendizagem da série de combinações necessárias para as operações aritméticas, enquanto que a perfeição mecânica é um processo de automatização, consistindo na precisão e na prática de operar. Diferenciam-se também pelo processo de desenvolvimento. A perfeição no mecanismo se

adquiriria por etapas concretas, de acordo com uma graduação das dificuldades a ser superadas. Enquanto que a perfeição mecânica era considerada como uma função geral que não exigia prova específica, dado que suas características já estavam incluídas.

Quanto à perfeição mecânica e a rapidez do cálculo, Gali (1929) considerava incompreensível estes dois aspectos serem mensurados, concomitantemente, nas séries iniciais da escola primária, por se tratar de duas situações antagônicas. Para Gali (1929) a rapidez seria boa para bater *records* de corridas de obstáculos, não para o controle do desenvolvimento escolar: uma atrapalharia a outra. A bateria de testes do americano Courtis tinha esta característica, mensurava rapidez e perfeição. O mesmo não ocorria com a bateria de testes do inglês Burt, pois mesurava ora uma e ora outra habilidade, em testes diferentes.

Do ponto de vista dos testes poderia-se mensurar os conhecimentos aritméticos de modo global? Do ponto de vista matemático era sabido que os saberes aritméticos possuíam uma ordem lógica interna de organização, isto é, não se ensinaria a operação de divisão antes da operação de adição. Esta continuidade de desenvolvimento próprio da aritmética se manteria nos estudos psicológicos?

Segundo os estudos de Gali (1929) era inegável a lógica interna da própria aritmética. E isto ficava mais evidente na aplicação dos casos práticos: os problemas. Eram neles, nos problemas, que a lógica das operações se apresentava “inflexível”, não se poderia executar uma operação antes da outra, pois cada tipo de problema exigia um grau de maturidade. E esse grau de maturidade seguia a mesma ordem estabelecida pela aritmética na aprendizagem das operações. Se havia um grau de maturidade para cada operação isto implicava dizer que não havia como mensurar os conhecimentos aritméticos de modo global, mensurados em único teste.

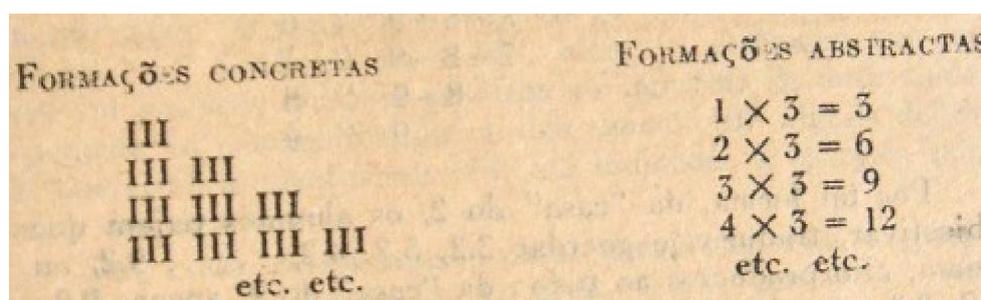
Das testagens que realizou, ao que tudo indica, com material próprio, Gali (1929), construiu duas escalas contendo os conhecimentos aritméticos esperados conforme a faixa etária: Escala de Operações (3 anos e meio até 13 anos de idade) e Escala de Problemas (5 anos e meio até 13 anos de idade), conforme Anexo 2 e Anexo 3 respectivamente. Por exemplo, na escala de operações, dos 42 aos 78 meses de idade, era esperado que a criança somasse e subtraísse fazendo uso dos algarismos até a casa das dezenas. As duas escalas auxiliariam os professores na elaboração dos próprios testes, juntamente com os modelos de testes apresentados por Gali.

Retomando as atividades desenvolvidas no SPA, no que se refere à aritmética foram aplicadas em escolas paulistas os testes a Escala Courtis, a mesma aplicada por Isaías Alves

em escolas primárias da Bahia e as provas de Gali, a fim de verificar quais seriam aplicáveis ao contexto brasileiro. O SPA também auxiliou José Ferraz Campos, professor e técnico do Serviço de Assistência Técnica, na aplicação de uma bateria de testes elaborada pelo próprio professor.

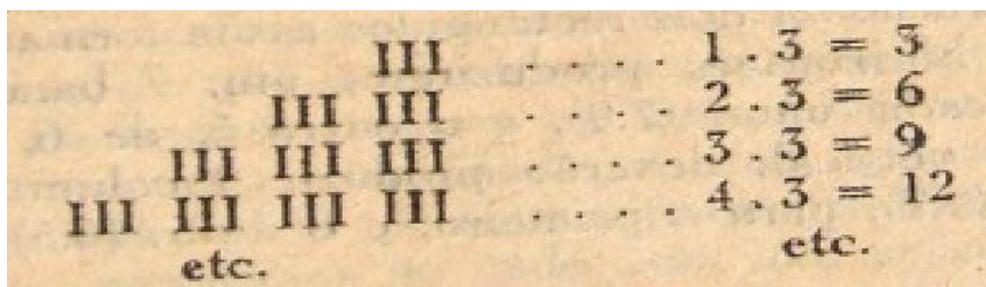
No mesmo ano de aplicação dos testes de aritmética com auxílio do SPA, José Ferraz Campos publicava, pela Diretoria Geral de Ensino, sob o aval de Lourenço Filho, *Sugestões para o ensino de Cálculo* (1931), um folhetim com métodos aferidos pelas pesquisas de laboratório, sobre o desenvolvimento infantil. Diferentemente dos discursos científicos que defendiam o ensino graduado das combinações numéricas, partindo das fáceis as mais difíceis, no material apresentado por Campos (1931) o foco estava na objetivação dos conteúdos aritméticos por meio de um material denominado “árvore do cálculo”<sup>60</sup>. Com a árvore do cálculo, a criança aprenderia desde o conceito de número as quatro operações fundamentais. Mesmo a tabuada deveria ser aprendida, não por meio de objetos concretos, mas representada por meio de risco no “papel de cálculo”. Entretanto, o modo de disposição da formação da tabuada em risco, do ponto de vista de Campos (1931), deveria ser outro. Vejamos como a tabuada vinha sendo ensinada (cf. Figura 7) e a sugestão de Campos (cf. Figura 8):

**Figura 7** – Exemplo do ensino concreto e do ensino abstrato da tabuada



**Fonte:** (CAMPOS, 1931, p. 21)

<sup>60</sup> Sobre a árvore do cálculo ver Pinheiro (2013).

**Figura 8** – Sugestão de Campos para o ensino da tabuada

Fonte: (CAMPOS, 1931, p. 21)

Campos (1931) sugeria esta disposição dos riscos por considerar mais fácil “à correspondência entre cada produto e sua tradução numérica. A sugestão também da substituição do sinal de X (vezes) por “um pontinho” (.), pelas seguintes razões: porque é sempre compreensível à criança; pela facilidade de escrever e dizer, ao invés de dizer 7 x 8 (sete vezes oito) se diria 7 . 8 (sete oitos); porque se apresenta visualmente o produto como uma soma de parcelas iguais; e por fim, porque permite diferenciar as funções do multiplicando das do multiplicador (CAMPOS, 1931, p. 21). Outra possibilidade de ensinar a tabuada seria por meio do Triângulo de Condorcet<sup>61</sup> (cf. Figura 9), uma estratégia gráfica, mnemônica, para o ensino da multiplicação e adição.

**Figura 9** – Triângulo de Condorcet

TRIANGULO DE CONDORCET									
2	3	4	5	6	7	8	9	por	2
	3	4	5	6	7	8	9	"	3
		4	5	6	7	8	9	"	4
			5	6	7	8	9	"	5
				6	7	8	9	"	6
					7	8	9	"	7
						8	9	"	8
							9	"	9

Fonte: (Campos, 1931, p. 22)

<sup>61</sup> O Triângulo de Condorcet constitui dispositivo que funciona da seguinte maneira: inicia-se pela tabuada do 2, anotando os resultados da multiplicação de 2 a 9, logo abaixo da primeira linha. Em seguida, a tabuada do três, depois a do quatro e assim sucessivamente, omitindo-se as combinações comutativas, por exemplo se na tabuada do dois o aluno já houvesse feito (2 x 3), então não precisaria anotar novamente o (3x2). Quando tivesse início a tabuada do quatro, o triângulo já ia se formando. Ao final teriam-se 36 produtos.

No caso da multiplicação o aluno memorizaria os 36 produtos distintos de que se compunha a tabuada pelo Triângulo de Condorcet, e ao mesmo tempo verificaria que a ordem das parcelas não alterava o produto. Nota-se que, mesmo considerando os estudos científicos desenvolvidos no SPA sobre o desenvolvimento infantil, o material apresentado por Campos (1931) tinha como foco as transformações no método de ensino, na prática pedagógica do professor. Não há uma preocupação com as dificuldades inerentes aos próprios conteúdos. Tempos mais tarde, o Triângulo de Condorcet constava das orientações do Programa de Ensino de São Paulo, de 1949.

Na adaptação de testes coletivos de inteligência para o contexto brasileiro outras escalas, além da Dearbon, foram utilizadas para a standardização. Nas reuniões do SPA foram discutidos um plano de ação dos testes coletivos de inteligência de Ballard, a partir da comparação das revisões de Helena Antipoff em Minas Gerais, de Bueno de Andrade no Rio de Janeiro, de Ulisses Pernambuco em Recife e a de Decroly – versão fiel a de Ballard. Da comparação concluiu-se que a versão de Bueno de Andrade era a que mais se aproximava da original.

Os resultados estatísticos de aplicação dos testes nos grupos escolares da capital paulista permitiram concluir que seria possível: dar um tratamento especial a cada criança pelo conhecimento de suas necessidades; diminuir a porcentagem de reprovação; um julgamento equitativo do mérito dos professores. Entretanto, consideravam que apenas os resultados estatísticos não seriam suficientes e se fazia necessário ouvir os professores. Para tanto foram elaboradas algumas questões para os professores responderem:

- 1) Que resultados esperam os professores quanto a promoção?
- 2) Acham os professores vantagens de ensinar a um grupo homogêneo?
- 3) Acham os professores que realmente houve seleção?
- 4) Notaram os professores maior aproveitamento por parte das crianças?  
(REGISTRO DAS REUNIÕES..., 1931 – 1932, 6ª reunião).

Neste mesmo ano foi elaborada outra pesquisa a fim de averiguar se as notas atribuídas por diferentes professores de história, linguagem, geografia e aritmética para uma mesma turma coincidiam ou pelo menos ficavam bem próximas. A prova de aritmética foi a que apresentou maior dispersão, embora tenha sido considerada de “avaliação mais fácil” (SIQUEIRA, 1935), tendo em vista que se tratava de uma ciência exata. Estas duas atividades foram organizadas estrategicamente para convencer os professores sobre os benefícios da aplicação dos testes, da seleção de classes homogêneas e, principalmente, validar os dados estatísticos obtidos.

Validados os testes mentais que organizariam as classes seletivas, no decorrer de 1931 a 1932, um outro tema teve lugar nas discussões das reuniões do SPA: a organização de quadros de especificação para construção de testes de escolaridade. O quadro de especificação era um plano de ação para a standardização de testes, no qual seria necessário definir a habilidade que seria avaliada, o objetivo dos testes e a maneira de se avaliar (REGISTRO DAS REUNIÕES, 1931 – 1932). Tratava-se verificar aquilo que foi efetivamente ensinado, pois apenas o programa de ensino não bastaria para a organização de testes tendo em vista que os professores não desenvolviam os conteúdos do programa na mesma ordem e do mesmo modo. Então os professores deveriam organizar quadros de especificação, em seguida submetê-los a comparação com outros quadros para escolha dos conteúdos que melhor se adaptariam aos testes e as questões deveriam ser 25% difíceis, considerando que nas classes havia sempre alunos fracos, médios e fortes em relação uns com os outros, “a fim de que todos tenham oportunidade para alguma realização” (SIQUEIRA, 1938, p. 80). Em resumo o quadro de especificação seria uma maneira de assegurar que os resultados visados seriam avaliados.

As experimentações realizadas no SPA, sob orientação de Noemy Rudolfer, serviram como exemplos “para quaisquer outras iniciativas no Sistema Educacional no sentido de preparar pessoal para executá-las devidamente” (MONARCHA, 2009, p. 9). Os testes se estabeleceram definitivamente na cultura escolar da época, adquirindo prestígio na instrução pública (MONARCHA, 2001). Exemplo disso foram as experiências realizadas nos cursos primários anexos a Escola Normal de Casa Branca<sup>62</sup> e da Escola Normal Padre Anchieta<sup>63</sup>, assunto do próximo item.

### **Práticas de testagens aritméticas no cotidiano de Escolas Normais Paulistas**

As experiências desenvolvidas no SPA e as ideias escolanovistas, em circulação na década de 1930, sobretudo aquelas defendidas por Lourenço Filho em *Introdução ao estudo da Escola Nova* fundamentaram práticas de renovação pedagógica em Escolas Normais de São Paulo.

Fundamentado na psicologia individual, Lourenço Filho, assim como Binet, defendia que a pedagogia se dividia em dois ramos principais e distintos: a *clínica* – que seriam os

---

<sup>62</sup>Uma das primeiras escolas normais do estado de São Paulo, instalada em 1912, na cidade Casa Branca, região de Campinas.

<sup>63</sup>Antiga Escola Normal do Braz, criada em 1912, na capital paulista.

meios de diagnósticos; e a *terapêutica* ou *didática* – que realizaria uma intervenção direta sobre os indivíduos a curar ou a educar. (LOURENÇO FILHO, 1930). A *pedagogia clínica* permitiria por meio dos testes determinar a capacidade de aprender, a organização de classes o mais homogênea possível e a graduação e seriação do ensino em relação à idade, para uma maior eficiência do ensino. Diagnosticadas as capacidades dos alunos, a *pedagogia terapêutica* adotaria os métodos adequados para curá-los ou educá-los.

A esse tempo o termo *diagnóstico* foi tomado de empréstimo da medicina, o qual visava identificar os sintomas dos doentes a fim de prescrever o tratamento adequado. Tratava-se de diagnosticar para tratar e curar. O uso desse termo na educação visava detectar, mediante os testes de cada aluno, os problemas que dificultavam a eficiência do ensino. Na educação, o tratamento se daria por meio de métodos adequados, tais como: método de Montessori<sup>64</sup> – fundamentado na psicologia clássica e de tendência analista; método de Decroly<sup>65</sup> – ainda em fase de transição pelo autor; e o sistema de projetos de Dewey – considerado o mais completo.

A primeira providência para uma renovação pedagógica seria a organização de classes homogêneas para maior rendimento do ensino. Essas classes tinham por objetivo dar tratamento adequado à capacidade de cada criança, a individualização do ensino, uma maior assistência aos identificados como débeis mentais e supernormais. Além disso, a organização das classes diminuiria o número de reprovações e facilitaria o controle do trabalho do professor, significando uma economia aos cofres públicos. Nessa etapa a psicologia interviria *antes do ensino*.

Os testes serviriam não só para a classificação dos alunos, sua técnica (base estatística e aplicação) serviria também para “fornecer elementos para a organização da medida objetiva de todo trabalho do mestre” (LOURENÇO, FILHO, 1930, p. 15). Permitiria, ainda, de modo objetivo, a comparação entre os alunos, entre duas classes, entre o trabalho dos

---

<sup>64</sup> Maria Montessori (1870 – 1952), primeira mulher a se tornar médica na Itália, especializando-se em pediatria e psiquiatria. No início de sua carreira, dedicou-se a psiquiatria e desenvolveu pesquisas sobre crianças consideradas anormais. Em sua tese de doutorado defendeu que a principal causa do atraso no aprendizado de crianças anormais era a ausência de materiais de estímulo para o desenvolvimento adequado. Criou materiais que mais tarde fizeram parte do método que levou seu nome: Método Montessori. Biografia disponível em < [https://www.ebiografia.com/maria\\_montessori/](https://www.ebiografia.com/maria_montessori/)>. Acesso em 10 abr. De 2017.

<sup>65</sup> Jean-Ovide Decroly (1871 – 1932), médico, pedagogo e psicólogo belga. Simpatizante do movimento da Escola Nova, defendia o interesse como pressuposto básico para a aprendizagem. Acreditava que “as crianças apreendem o mundo com base em uma visão do todo e, posteriormente pode se organizar em partes, ou seja, que vai do caos à ordem”. Dessas ideias decorreram o ensino globalizado e o centro de interesses. Disponível em < <https://novaescola.org.br/conteudo/1851/ovid-decroly-o-primeiro-a-tratar-o-saber-de-forma-unica>> Acesso em 24 de junho de 2016.

professores etc. Mas não eram processos de ensino, eram meios de verificação de elementos para “úteis transformações dos processos em uso, substituindo o critério do julgamento subjetivo dos mestres e administradores pelo critério objetivo da sciencia” (LOURENÇO, FILHO, 1930, p. 15).

Com o resultado da aplicação dos testes, os alunos seriam subdivididos em três categorias: fracos, médios e fortes. Mas classificar os alunos em nada adiantaria “se a escola não está organizada no sentido dos vários sistemas renovados de educação, a homogeneização das classes em nada contribuirá para o rendimento social dos indivíduos”. Fazia-se necessário rever a “dinâmica da aprendizagem”, isto é a maneira de ensinar, pois “de cada nova filosofia do espírito, decorre uma nova atitude em face do problema do ensino” (LOURENÇO, FILHO, 1930, p. 15).

Ao mesmo tempo em que a escola adotava os recursos psicológicos, para a organização de classes seletivas, se preocuparia também em medir o valor dos resultados do trabalho escolar, para crítica e organização da própria dinâmica do ensino. Dito de outro modo, se a escola mudava sua filosofia deveria mudar também sua orientação, “pois a cada sistema de filosofia corresponde um sistema de educação e a todo sistema de educação corresponde uma teoria peculiar do ensino, e, até um gênero ou estilo de prática escolar” (TEOBALDO DOS SANTOS *apud* FONSECA, 1936, p.10). Tratava-se de empregar testes pedagógicos, no decorrer do ensino para auxiliar na prática pedagógica do professor, sobretudo na escolha de métodos de ensino adequados para solucionar os problemas indicados pela utilização dos recursos psicológicos e aumentar o rendimento do aluno e, conseqüentemente, a eficiência do ensino.

Como dito anteriormente, as experiências do SPA e as ideias de Lourenço Filho fundamentaram práticas de renovação pedagógica em Escolas Normais. A exemplo disso, tem-se as práticas desenvolvidas na Escola Normal de Casa Branca e na Escola Normal Padre Anchieta, durante a gestão de Almeida Júnior<sup>66</sup> na Diretoria Geral da Instrução Pública de São Paulo, em 1936. Na nossa análise, consideram-se as experiências desenvolvidas nas duas escolas como casos modelares dos processos que ocorreram nas escolas sob o impacto de uma

---

<sup>66</sup>Antonio Ferreira de Almeida Júnior (1892-1971), professor da escola primária, médico, Doutor em Medicina e Cirurgia, Livre-docente e professor catedrático de medicina Legal e de Biologia Educacional. Exerceu vários cargos públicos: Escola Isolada da Ponta da Praia em Santos (1910); Escola Normal de Pisassununga (1911 – 1914); Instituto Disciplinar da Capital (1915 – 1919); auxiliar do Diretor Geral do Ensino da Secretaria do Interior (1919 – 1920); responsável pelo primeiro Recenseamento Escolar (1920); Escola Normal do Braz (1920 – 1930); Instituto de Educação de Caetano de Campos (1931 – 1933); chefe do Serviço Médico Escolar do Estado de São Paulo (1933); Diretor de Ensino da Secretaria da Educação de São Paulo (1936 – 1938); Faculdade de Direito (1941). Em 1947 integrou a comissão criada para elaboração do anteprojeto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, tendo sido seu relator (GANDINI, 1999, p. 83).

era científicizante na Educação. Não somente elas, outras Escolas também estavam “profundamente impregnadas do espírito de remodelação pedagógica, e animadas por um entusiasmo reconfortante de iniciativa e inovações”, tais como: Instituto de Educação/SP, Escola Normal Carlos Gomes (Campinas), Escola Normal de Guaratinguetá e Escola Normal Padre Anchieta (ALMEIDA JÚNIOR, 1936, p. 04). Mas somente a documentação das duas escolas citadas anteriormente é que, ao que tudo indica, foram preservadas e encontram-se nos fundos dos arquivos escolares.

Em sua gestão, Almeida Júnior autorizou a publicação de uma série de Boletins<sup>67</sup> contendo orientações normativas que visavam inculcar um modo científico de tratar a instrução pública e práticas que tentaram incorporá-las a cultura escolar da época. Esses boletins eram “verdadeiras monografias que tratam de maneira clara e concisa de vários assuntos, todos de real importância e palpitante atualidade para os que mourejam no magistério” (REVISTA DE EDUCAÇÃO, 1936, p.169). Almeida Júnior deu continuidade às iniciativas propostas por gestões anteriores<sup>68</sup> e procurou manter as prescrições regulamentadas pelo Código de Educação (1933), documento que ajudou a redigir na gestão de Fernando de Azevedo. Tratava-se, sobretudo, de “fazer propaganda das vantagens do emprego dos testes psicológicos e pedagógicos” (SÃO PAULO, 1933, art. 95º, § 1º); “realizar palestras nos estabelecimentos de ensino, com colaboração, quando necessário, do Serviço de Psicologia Aplicada” (SÃO PAULO, 1933, art. 95º, § 2º). Utilizou das mesmas estratégias de gestões anteriores de publicar periódicos oficiais “como uma ferramenta fundamental na configuração da mentalidade do professorado” (SANTOS, 2014, p.122). Nesses boletins foram divulgadas as iniciativas políticas empreendidas pelo poder público e as representações dos educadores sobre a renovação pedagógica.

Inaugurou a coleção, o boletim sobre *Curso abreviado de administração escolar*. Tratava-se de um curso de férias destinado aos diretores de Grupo Escolares do interior paulista, promovido pelo Instituto de Educação em parceria com a Diretoria do Ensino do

---

<sup>67</sup>Boletins: n.01 – Curso Abreviado da Administração Escolar; n.02 – Sugestões para os Programmas das Escolas Normais; n. 03 – Bibliotecas Escolares Infantis; n. 04 – Os Problemas da Escola Primária na Zona Rural; n. 05 – Problemas da Administração Escolar; n. 06 – As Reuniões Pedagógicas de Janeiro de 1936; n. 07 – As Reprovações na Escola Primária; n. 08 – As Delegacias Regionais do Ensino; n. 09 – Uma Escola de Aplicação; n.10 – Contribuição para uma Técnica em Mudança; n. 11 – A Escola do Sítio da Saudade; n. 12 – Gymnasios e Escolas Normaes Officiaes; n. 13 – O Magistério Secundário; n. 14 – As Reuniões Pedagógicas de Janeiro de 1937; n. 15 – Estatística Escolar referente a 1936; n. 16 Predicos para Escolas Secundárias; n.17 – Programmas das Escolas Normais; n.18 – As reuniões pedagógicas de janeiro de 1938.

<sup>68</sup>Lourenço Filho (1930 – 1931); Sud Mennucci (1931 – 1932); João Toledo (1932); Fernando de Azevedo (1933), Sud Mennucci (1933); Francisco Azzi (1933 – 1934); Luiz da Motta Mercier (1934 – 1935); Almeida Junior (1935 – 1937) (MELLO, 2007).

Estado de São Paulo, realizado no período de 12 a 21 de dezembro de 1935. Nesse Boletim foram publicadas as palestras que fizeram parte do curso<sup>69</sup>.

Na palestra *Homogeneização das classes*, a posição de Noemy Rudolfer ia na mesma direção do pensamento de Lourenço Filho, sobre diagnosticar para curar. Prescrevia como “remédio” para eficiência do aprendizado e maior economia dos fundos destinados à educação, a classificação dos alunos da escola primária “por meio de provas objetivas, testes de inteligência e de escolaridade”. Nesse sentido foram sugeridos para o primeiro ano os testes ABC de Lourenço Filho e os testes de inteligência de Dearbon; e para o 2º, 3º e 4º anos, os testes de inteligência de Dearbon ou de Ballard e o resultado do rendimento escolar do ano anterior.

Com a classificação dos alunos convinha “reajustar os casos problemas, dentro de, no máximo, dois meses de iniciado o período escolar” (RUDOLFER, 1936, p. 42). Caso alguns desses alunos não se reajustassem seria indicada a criação de classes especiais para um ensino individual. Para tratar do caso desses alunos Rudolfer (1936) realizou uma nova palestra abordando o tema. Os casos de maus ajustamentos poderiam ser quanto às situações do ensino, a situações sociais e as aptidões. Em se tratando das situações do ensino seria necessário diagnosticar e atender as diferenças individuais da inteligência.

Ainda no Curso sobre adimistração escolar foi incluído o estudo do método de projetos, cuja experimentação foi proposta pela Diretoria de Ensino aos professores da rede particular e pública. Para tanto, alguns diretores foram enviados ao Distrito Federal “a fim de que observassem e apreciassem as organizações modernas ali ensaiadas” (ANUÁRIO, 1936, p 125). Essa medida visava atender às orientações de Almeida Júnior de disseminar nas escolas públicas paulistas o método de projetos.

A pedido de Almeida Júnior, o professor Clodomir Ferreira de Albuquerque ficou encarregado de ler os relatórios dos delegados regionais referentes às reuniões pedagógicas, realizadas nas vinte e uma delegacias de ensino, em janeiro de 1936, e produzir um resumo para publicação no Boletim n. 6, sobre as reuniões pedagógicas. Essas reuniões tinham por objetivo atender às determinações do Código de Educação (1933), o qual indicava que delegados regionais, inspetores e diretores de grupos escolares se reunissem na segunda

---

<sup>69</sup> Dia 12: A função da escola primária; Dia 13: O papel do diretor na escola primária; A saúde pela escola primária; Dia 14: visita à inspeção de Hygiene Escolar; Associação de pais e mestres; Princípios fundamentais de didactica; O problema das promoções e das reprovações; Dia 16: Instituições de assistência na escola primária; Dia 17: O método de projetos; Visita ao Grupo Escolar “Marechal Deodoro”; Dia 18: Factores da eficiencia no ensino; Dia 19: Os maus ajustamentos na escola primária; Dia 20: A biblioteca infantil escolar; Visita à bibliotheca infantil do G. E. “São Paulo”; Dia 21: Homogeneização das classes; Encerramento do curso (SECRETARIA, 1936, p. 14).

quinzena de janeiro para, em conjunto, discutirem temas pedagógicos e administrativos. Para as reuniões de 1936 foi pedido pela Diretoria de Ensino que fosse discutido a melhoria do rendimento do aparelho escolar e o ensaio conveniente do método de projetos, dentre outros temas.

Dos relatórios que leu, Albuquerque (1936) destacou questões referentes à homogeneização das classes. Para um melhor rendimento do aparelho escolar era ponto comum nos relatórios que se mensurasse a inteligência dos alunos antes de sua distribuição nas classes; que se evitasse, tanto quanto possível, a organização de classes compostas de graus diferentes; e que as classes dos alunos fracos fosse confiada aos professores substitutos, previamente escolhidos.

Em relação ao método de projetos, sugerido pela Diretoria de Ensino desde o curso de administração (mencionado anteriormente), os delegados regionais chegaram a conclusão que seria necessário criar escolas experimentais para prática do método, bem como a divulgação pelos professores que já o conheciam. E foi o que fez Almeida Júnior ao solicitar dos delegados de ensino que relacionassem as escolas que de algum modo estavam desenvolvendo iniciativas de renovação. A experiência de uma dessas escolas foi divulgada no Boletim n. 09. Tratava-se da experiência de homogeneização e de reorganização escolar do curso primário anexo a Escola Normal Padre Anchieta.

Nesse Boletim foi registrado o método de diagnóstico e a intervenção terapêutica utilizada para organização das classes. No diagnóstico foram utilizados os testes ABC e os testes de Dearbon para homogeneização das classes. A classificação dos alunos permitiu distribuí-los em classes fortes, média, média fraco, forte. Os alunos fracos despertaram maior atenção da direção e foram organizadas classes especiais com pequenos grupos de crianças de acordo com o acentuado atraso revelado no aprendizado das “técnicas fundamentais”, isto é, cálculo (oral e escrito), leitura e aritmética (TOLEDO, 1936, p.16). Essas classes foram chamadas de Classes Laboratórios e ficaram a cargo das alunas do curso de formação de professores da própria escola, sob a supervisão da professora de Prática de Ensino, Leontina Silva Busch.

Em pouco tempo parte dos alunos retornaram às classes regulares e os maus ajustados necessitavam de uma investigação mais apurada, com a organização de fichas médico-pedagógicas para assegurar o desenvolvimento normal. A reorganização escolar do curso primário da Escola Padre Anchieta estava pautada nas ideias escolanovistas, sobretudo nas defendidas por Lourenço Filho, o qual considerava necessário classificar os alunos para a

organização de classes homogêneas, com cursos paralelos de diversas velocidades e a modificação dos processos de ensino para a renovação pedagógica. Tratava-se de diagnosticar para curar.

Os “remédios” seriam os métodos de ensino, sobretudo aqueles provenientes de experiências em escolas experimentais, tais como: método de projetos, centro de interesses e o método Maria Montessori. Como visto anteriormente, as orientações advindas da Diretoria de Ensino indicavam que as escolas deveriam, na medida do possível, levar em conta o método de projetos. E atendendo a essa instrução adotou-se, no curso primário da Escola Padre Anchieta, o método de projetos concomitantemente às práticas que já vinham se desenvolvendo na escola pelo método dito tradicional.

O fato de dois métodos coabitarem o mesmo espaço não seria motivo de desaprovação por parte de Almeida Júnior, pois sua estratégia de convencimento não era tecer críticas severas a escola tradicional, tal como faziam “alguns calorosos reformadores”, considerando-a como uma “coleção de defeitos” (ANUÁRIO, 1936, p. 128). Ao contrário, ele defendia que a escola tradicional tinha chegado ao patamar de “*typo médio* bastante satisfatório, de escola *tradicional*, demarcado de um lado por escolas inferiores, explicáveis pela extensão do sistema paulista, e de outro, por inúmeras tentativas de franca renovação”. Defendia também a prudência dos professores, vítimas da descontinuidade administrativa, de adotarem as inovações. Apesar disso, encontrava algumas inovações na escola paulista tal como o ensino de leitura que havia sido monopolizado por algumas administrações, resultando em um trabalho de alfabetização que criou “interesses artificiais em uma aprendizagem de si mesma desinteressante respeitando, por essa forma, os preceitos da *motivação*” (ANUÁRIO, 1936, p. 128). O mesmo ocorria no ensino de cálculo elementar, o qual foi transformado por alguns professores em “um *jogo* fertilíssimo de prazer para as crianças” (ANUÁRIO, 1936, p. 129). Esses exemplos de Almeida Júnior evidenciavam que a escola paulista era “tradicional”, mas não “tradicionalista” (ANUÁRIO, 1936, p. 129).

A justificativa pela demora do sistema paulista em adotar as renovações pedagógicas estaria na “salutar cautela das grandes organizações - como os institutos particulares - de aventurar-se em alterações radicais”; falta de espaço para experimentar as inovações; e a falta de empenho das escolas normais em formar satisfatoriamente os técnicos (ANUÁRIO, 1936, p. 129). Contrariando essas ideias a Escola Padre Anchieta visava aproximar a parte teórica, desenvolvida no curso de formação de professores na própria escola, e a parte prática (experimentada no curso primário, também da própria escola). A ideia era que as alunas

desenvolvessem o hábito de “investigar, criar ou manipular materiais” e que jamais viessem “dar uma aula sem dispor de objetos ou elementos ilustrativos que facilitem a motivação do aprendizado” (BUSCH, 1937, p. 21). Assim as alunas normalistas criaram vários materiais didáticos para auxiliar no ensino das classes laboratório e, posteriormente, no curso primário. Esses materiais tornariam o “ensino intuitivo, prático e experimental no sentido de facilitar a compreensão de todas as matérias do programa escolar” (BUSCH, 1937, p. 31). Mas eram diferentes dos materiais utilizados pelo ensino intuitivo das Lições de Coisas<sup>70</sup>, pois tratavam de materiais experimentados.

Muitos foram os materiais elaborados pelas alunas normalistas para o ensino da leitura, escrita, cálculo, geografia, história, ciências físicas e naturais. Além de materiais foram produzidos “centenas de planos de ensino ajustados à metodologia herbatiana, ao método de projeto proposto por Dewey ou pelo Sistema Decroly” (DIARIO POPULAR, 2/12/1936, apud BUSCH, 1937, p. 170.).

Uma das renovações pedagógicas encontrada nas experiências para o ensino de aritmética foram os jogos. Esse tipo de material foi sugerido por Decroly, pois deles “se tiram efeitos apreciáveis, quando aplicados em jardins de infância e com crianças irregulares ou anormaes” (LOURENÇO FILHO, 1930, p. 155). Mas não deveriam ser tomados como a essência do método, pois a maioria dos jogos não se adaptavam às classes primárias. Ao contrário deveria se adotar a ideia de “situação de jogo”, que na escola nova deveria ser permanente (LOURENÇO FILHO, 1930, p. 155).

Essa foi a ideia adotada pelas alunas normalistas. Os jogos desenvolvidos por elas eram uma espécie de “atividade dirigida, proposta e controlada pelos professores, restando a criança a possibilidade de repetir o que foi ensinado”, ou seja, os exercícios escolares foram tratados como jogos, a fim de atrair o interesse das crianças (SANTOS, 2014, p. 10). A recomendação da professora de Prática de Ensino era a de que os jogos deveriam ser “explorados com tino psicológico, de modo a despertar facilmente e manter gostosamente as atividades das crianças” (BUSCH, 1937, p.143).

Inicialmente as alunas normalistas elaboravam planos de ensino no formato de pequenos projetos com o “objetivo de ensinar com eficiência questões do programa”

---

<sup>70</sup> Também conhecido como Método do Ensino Intuitivo, o qual defende que “o ato de conhecer tem início nas operações dos sentidos sobre o mundo exterior, a partir das quais são produzidas sensações e percepções sobre fatos e objetos que constituem a matéria-prima das idéias. As idéias assim adquiridas são armazenadas na memória e examinadas pelo raciocínio, a fim de produzir o julgamento (VALDEMARIN, 2000, p. 76 – 77)

(BUSCH, 1937, p. 25). Esses planos resultavam em materiais que posteriormente seriam experimentados nas classes laboratório para auxiliar no ensino das várias matérias do ensino primário, dentre eles: cartazes, jogos, álbuns, mapas-murais, mapas relevo e maquetes. Os materiais produzidos deveriam “refletir o próprio programma de ensino” (BUSCH, 1937, p. 34).

Diferentemente de outros materiais utilizados no ensino intuitivo esse material deveria ser proveniente de pesquisa e de experimentação, diferenciando-o pela ”marca psicológica, que lhe imprimiram as atividades desenvolvidas em torno dele, desde a imaginação prévia de suas características e a concepção e execução de planos de sua aquisição, até a presença em sala de aula, facilitando a aprendizagem objetiva de suas propriedades intrínsecas” (BUSCH, 1937, p. 33).

Durante as experiências com os materiais nas classes laboratórios as normalistas puderam observar “o poder gerador e mantenedor de atividades que os jogos exerciam sobre crianças que tinham sido julgadas atrasadas para o ensino de sua classe e, no entanto, no fim do ano, alcançaram boa parte, o grau de adiantamento exigido para sua promoção a classe seguinte” (BUSCH, 1937, p.74). Do exposto até aqui é possível inferir que a confecção desses materiais visava despertar o interesse e manter a atenção dos alunos, uma das recomendações da renovação pedagógica defendidas por Lourenço Filho (1930).

Os materiais produzidos pelas alunas normalistas deram origem à organização de um Museu Escolar. Além dos materiais produzidos, esse museu deveria conter outros tipos de objetos que facilitariam o ensino. No que se refere ao ensino de aritmética os materiais eram os seguinte:

1. Cartazes com cálculos dígitos. Cartões relâmpago;
2. Contador mecânico, ou coleção de pequenos cubos;
3. Balança com coleção de pesos (ilustrações de diferentes pesos);
4. Metro em uma peça, metro articulado, fita métrica;
5. Metro quadrado, metro cubico (desmontável);
6. Trena, corrente métrica;
7. Litro, meio litro, decilitro, centilitro, mililitro; quarta e ¼ quarta.
8. Mapa de sistema métrico;
9. Nível e prumo;
10. Relógio escolar;
11. Coleção de moedas nacionais;
12. Mapa geométrico;
13. Solidos geométricos;
14. Transferidor, esquadro e compasso grande;
15. Estojo completo de desenho;
16. Jogos diversos.

(BUSCH, 1937, p. 44).

A indicação desses materiais visava atender ao programa em vigor, o qual indicava o ensino prático das medidas, do sistema monetário, a aplicação de “*numerosos jogos*”, e o estudo das formas “à vista dos sólidos” (SÃO PAULO, 1934, p. 69).

Em se tratando dos materiais produzidos, centenas de jogos e cartazes foram elaborados para utilização nas classes primárias e, mais efetivamente, nas classes laboratório por estarem confiadas exclusivamente às normalistas do 2º ano. Dos materiais elaborados pelas normalistas alguns foram apresentados no livro *Organização de Museus Escolares*, de autoria da professora Leontina Silva Busch. Nesse livro encontramos referência a onze jogos destinados ao ensino do cálculo aritmético, conforme Quadro 6.

**Quadro 6** – Relação de jogos para o ensino de aritmética

Nome do jogo	Grau de ensino	Objetivo
Jogo dos dados	1º ano – em fase de adiantamento médio	Auxiliar a velocidade no cálculo de soma e subtração
Jogo das flores	1º ano em fase de adiantamento médio	Recordar pequenos cálculos
O calculador	1º ano – em fase de adiantamento, e 2º ano	Conseguir rapidez nos cálculos de somar e diminuir
Jogo das bandeirinhas	1º ano – em fase de adiantamento, e 2º ano	Auxiliar a memorização da tabuada de multiplicar
O aquário	1º ano – em fase de adiantamento, e 2º ano	Estimular o cálculo rápido
A corrida nos números	1º e 2º ano	Treinar a rapidez em cálculos variados
Jogo de Tombola	1º ano – em fase de adiantamento, e 2º ano	Recordar as tabuadas de multiplicar
Os presentes para a família	1º ano – em fase de adiantamento, e 2º ano	Auxiliar a resolver problemas vitais
Cartões-Relâmpago	1º ano – em fase de adiantamento, e 2º ano	Memorizar a tabuada de multiplicar pela soma rápida de grupos iguais de coisas
Jogo dos algarismos	2º ano	Auxiliar a memorização de algarismos romanos até XXX
Cartaz de cálculo (Divisão com resto)	2º ano	Proporcionar a oportunidade para cálculos mentais em recordação da tabuada de dividir por 6, havendo resto.

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora com base na obra de Busch (1937).

Segundo Santos (2014, p. 114), as classes do 1º ano primário foram subdivididas em pequenos grupos, de acordo com o grau de adiantamento: “em fase de silabação”, em “fase de adiantamento médio”, “em fase adiantada”, “em fase final ou 2º ano (início). Embora não haja maiores detalhes sobre o programa desenvolvido nas *classes laboratório*, pelo objetivo de cada jogo foi possível perceber que a maioria destinava-se aos alunos do 1º e 2º ano e visavam a execução rápida das quatro operações e a aplicação na resolução de problemas. Também é possível inferir que a utilização dos jogos no ensino de cálculo procurava tornar a aprendizagem mais eficiente e o tempo de execução diminuído pela memorização das

tabuadas, tendo em vista que a ênfase estava na automatização, no treinamento e na rapidez com que as tabuadas eram aprendidas.

Em particular, o *Cartaz de cálculo* (cf. Figura 10) foi bem avaliado pelas normalistas por estimular a autoaprendizagem das crianças. O trabalho sucessivo com esse material levaria os alunos “a fixar, ao lado da tabuada, os cálculos com resto” (BUSCH, 1937, p. 117). Segundo Santos (2014) tratava-se de um material adaptado do Programa de Matemática do Distrito Federal de 1934.

**Figura 10** – Cartaz de cálculo

	1	2	3	4	5	
1	6	7	8	9	10	11
2	12	13	14	15	16	17
3	18	19	20	21	22	23
4	24	25	26	27	28	29
5	30	31	32	33	34	35
6	36	37	38	39	40	41
7	42	43	44	45	46	47
8	48	49	50	51	52	53
9	54	55	56	57	58	59

Fonte: Busch (1937)

Nesse cartaz, o primeiro número (6) correspondia a tabuada que se desejava exercitar, ficando abaixo dele, em coluna, seus múltiplos. Se o professor indicasse, por exemplo, o número 38 no cartaz, o aluno deveria verificar que 38 estava na mesma linha do 36 e que o quociente de 38 por 6 era o mesmo de 36 por 6, ou seja, 6. E, mais, sendo 2 a diferença entre 38 e 36, esse seria o resto. Devido à experiência bem sucedida, as normalistas construíram e experimentaram quadros como esses para todas as tabuadas de dividir.

Embora na confecção dos materiais as normalistas não tenham mencionado explicitamente aos estudos do psicólogo americano Edward Lee Thorndike, identificamos em um dos materiais apropriação de suas ideias. Trata-se do material *Os presentes para a família*,

utilizado como auxílio na resolução de problemas vitais. A ideia seria propor às crianças, em um cartaz, uma lista de presentes para o papai, para a mamãe, para o irmão e para a irmã e pedir que elas escolhessem um presente para cada membro da família e o modo de consegui-lo. Para Thorndike (1936) esse tipo de atividade motivava o aluno a descobrir sozinho, sem que antes lhe fosse ensinado, o processo da adição, além de ser uma atividade possível de ocorrer na vida cotidiana. Esse material foi adaptado do livro *A nova metodologia da aritmética*, de Thorndike. Segundo Marques (2013), esse autor defendia a prática de jogos para a motivação e treinamento de habilidades aritméticas. Psicólogo conexionista, Thorndike defendia que

[...] os enunciados dos Problemas ou de atividades desenvolvidas pelo aluno contivessem ‘elementos idênticos’ a situações que acontecessem fora do ambiente escolar. Era a presença de elementos idênticos, que segundo Thorndike (1905, 1913), garantiria que uma conexão fosse estabelecida e a aprendizagem ocorresse, pois para o autor aprendizagem é conexão (SANTOS, 2006, p. 137).

Assim acreditamos que o material *Os presentes para a família* visavam uma conexão entre os conhecimentos adquiridos sobre as quatro operações e uma situação com probabilidade de ocorrer na vida cotidiana. É importante salientar também que Thorndike se dedicou ao estudos dos testes.

Ao longo de sua carreira a professora Leontina Busch seguiu “defendendo a utilização de jogos como recurso indispensável para motivação e aprendizado das crianças”. É o que confirma a ata da reunião pedagógica de 2 de maio de 1945, convocada e presidida por ela, ocasião em que o método de ensino de cálculo foi colocado em debate em benefício dos jogos que deveriam “ter larga aplicação no ensino das tabuadas, visto como estimulam o interesse infantil, mantendo a atenção da classe” (SANTOS, 2014, p. 42). A ideia principal era que o aluno aprendesse por si, vendo, tocando, manipulando. A interferência do mestre seria minimizada ao máximo.

Como se percebe a escola foi transformada em laboratório da pedagogia experimental. Assim como idealizava Claparède “a escola não é mais, como até há pouco, um auditório e sim um laboratório” (BOON, 1927, p. 44). Mas não se tratava de laboratório no sentido estrito da palavra, uma sala com equipamentos para pesquisas científicas, essa perspectiva foi deixada de lado. A escola foi transformada em laboratório, os alunos em pacientes, os testes dariam o diagnóstico e a cura viria dos métodos de ensino. Esse conjunto de fatores contribuiu para a investigação científica dos fenômenos pedagógicos: os estágios de maturação para a escolarização e o aproveitamento escolar de cada indivíduo. Em busca de classes mais

homogêneas os alunos foram diagnosticados, por meio de testes mentais e com aval científico separados em fracos e fortes.

Entretanto, o resultado dos testes não se resumiu apenas a dividir as classes, a investigação científica teve continuidade, seria preciso melhorar a prática pedagógica na tentativa de recuperá-los e devolvê-los as classes regulares. Para tanto a pedagogia lançou mão de ideias escolanovistas, às quais defendiam a criança como o centro da aprendizagem e o professor como o guia do aprendizado. Nesse ideário a aprendizagem seria feita pela própria criança e o professor criaria as condições, estimularia e dirigiria as atividades. Fundamentado nessas ideias, os métodos escolhidos pelas normalistas constituíam-se em técnicas para guiar o aprendizado.

Em se tratando da aritmética os jogos se mostraram como os materiais mais adequados para lidar com as dificuldades dos alunos visto que se considerava que as crianças tinham um interesse nato pelas brincadeiras. “A aritmética é uma das disciplinas em que os jogos ou brinquedos muito contribuem para despertar o interesse e avivar a atenção das crianças das classes atrasadas” (REVISTA ESCOLAR, 1927, n.26, p.17). Ao que parece, o resultado dos testes apontou como dificuldade de aprendizagem as habilidades operatórias, pois todos os jogos, organizados a partir da prática das normalistas, destinavam-se ao auxílio das quatro operações visando à aprendizagem da tabuada. Notou-se ainda que à aprendizagem das operações se daria por processos de repetição para automatização e destreza no cálculo.

O trabalho desenvolvido na Escola Normal Padre Anchieta teve continuidade no ano seguinte. É o que confirma o relatório das atividades realizadas no primeiro semestre de 1937, elaborado por Adalvívia Toledo, ex-diretora da escola e adjunta do Grupo Escolar Marechal Deodoro, na Revista de Educação de 1938. Segundo a ex-diretora essa publicação na Revista de Educação viria a completar as informações do relatório anterior, publicado no Boletim número 9 da Diretoria de Ensino.

Por determinação da Diretoria de Ensino as classes primárias da Escola Normal Padre Anchieta foram organizadas de acordo com “a nota de promoção obtida nos testes de escolaridade de novembro de 1936” (TOLEDO, 1938, p). As aulas tiveram início com essa primeira organização até aplicação dos testes mentais. Para melhor desenvolverem a técnica dos testes, as alunas do Curso Profissional fizeram um estágio no Laboratório de Psicologia Aplicada do Instituto de Educação, sob a supervisão da professora Eulália Siqueira – chefe do

Serviço de Testes, para se aperfeiçoarem na aplicação dos testes Anderson e Kulhmann<sup>71</sup>. Nesse estágio as normalistas tiveram a oportunidade de submeter aos testes os alunos do Grupo Escolar São Paulo.

De volta à Escola Normal Padre Anchieta, as normalistas aplicaram os testes Anderson e Kulhmann aos alunos das classes primárias. O resultado obtido foi comparado com os resultados obtidos na aplicação de testes de escolaridade e de testes de Dearborn, em 1936. Essa comparação gerou uma disparidade nos julgamentos e por esse motivo a direção da escola resolveu continuar com a classificação elaborada no ano anterior com os testes de rendimento.

Visando acompanhar o trabalho desenvolvido nas diversas classes e o controle do programa escolar, a diretora da escola solicitou junto aos professores um boletim mensal sobre a matéria ministrada em cada classe. Essas informações contribuiriam “na verificação do programa dado em cada classe, no agrupamento da matéria idêntica em todas as classes, na análise de matéria diferente e sua eliminação, na organização das provas sobre matéria idêntica” (TOLEDO, 1938, p. 49).

As notas das provas de Linguagem e Aritmética tiveram um critério diferenciado para o julgamento a fim de evitar “a variabilidade de critérios e de ser estabelecida maior equanimidade no julgamento” (TOLEDO, 1938, p. 49). No caso da aritmética, o critério para julgamento estabelecia “vinte e cinco pontos por problema inteiramente certo e dez pontos por um simples encaminhamento da questão” (TOLEDO, 1938, p. 49).

Quanto ao controle do rendimento escolar, este se dava por meio das médias obtidas nas provas mensais. Os dados eram coletados pelos professores e encaminhados à diretora para “o acompanhamento coletivo de cada classe, em geral; e, em particular, em cada matéria” (TOLEDO, 1938, p. 49).

Um mês após o início das aulas os alunos considerados “mal ajustados” foram enviados às classes de reajustamento (classes laboratório) para ser acompanhados pelas normalistas, sob orientação da professora de Prática do Ensino. Segundo Toledo (1938), a articulação entre a prática de ensino e a renovação de seus processos teve continuidade e obedeceu, com pequenas alterações, ao plano já publicado no Boletim n. 9 pela Diretoria de Ensino. Após um período de observação das classes as normalistas iniciaram a elaboração de planos de aula e a organização de materiais destinados às aulas práticas. No decorrer do primeiro semestre de 1937, as normalistas foram enviadas ao Laboratório de Psicologia

---

<sup>71</sup> Teste para medir o nível mental e a escolaridade de alunos do curso primário e secundário. Elaborado em 1927, consiste numa bateria com 9 livrinhos, cada um com 10 subtestes (SCHEEFFER, 1968, p. 41).

Aplicada do Instituto de Educação para a prática dos testes individuais e coletivos de Bourdon.

Diferentemente do relatório elaborado pela diretora da Escola Normal Padre Anchieta, o qual tinha por ênfase a prática pedagógica das normalistas no trato com os alunos considerados fracos, o relatório produzido por Maria Ari Fonseca, assistente interina de Educação da Escola Normal de Casa Branca, registrou as experiências desenvolvidas na elaboração dos testes pedagógicos e as tentativas de remodelação da escola.

O ponto de partida para a renovação pedagógica do ensino foi a organização de classes homogêneas para o 1º ano por meio dos testes ABC para verificar a maturidade dos alunos para leitura e escrita. Selecionados os alunos, as classes foram subdivididas em: A (fracos), B (médio) e C (forte).

Ao mesmo tempo em que a escola adotava os recursos psicológicos, para a organização de classes seletivas, preparava os professores para elaboração de questões, coleta de dados e interpretação dos resultados de aplicação dos testes pedagógicos para mensurar o valor do trabalho escolar, para a crítica e organização da própria dinâmica do ensino. Seriam os testes pedagógicos, empregados no decorrer do ensino, que auxiliariam na prática pedagógica do professor, na escolha de métodos de ensino adequados para solucionar os problemas diagnosticados. Evitar-se-ia a aplicação de testes pedagógicos estandardizados, tendo em vista que eles mensurariam além do que havia sido ministrado em sala de aula.

Para a organização de testes pedagógicos a direção da escola organizou uma série de palestras sobre os testes, tomando por base o relatório<sup>72</sup> de Noemy Rudolfer sobre o trabalho desenvolvido no SPA. Nas palestras foram discutidos os meios de avaliação (provas orais e escritas), os defeitos e qualidades das provas escritas, as vantagens dos testes pedagógicos em oposição aos defeitos da prova escrita, a construção de testes, a elaboração de *quadros de especificação* e noções de estatística descritiva. O professor passou a organizar os próprios testes pedagógicos, saindo da “condição de auxiliar, para aquela de refletir sobre as questões a serem utilizadas” (VALENTE, 2014, p. 13).

Na elaboração dos *quadros de especificação* constatou-se que os alunos do primeiro ano das classes B e C se desenvolveram mais rapidamente do que aqueles da classe A, isto dificultou a elaboração de questões para os testes pedagógicos que atendessem as porcentagens estabelecidas pela estatística (25% de questões fortes, 50% médias e 25%

---

<sup>72</sup> Para a eficiência do aprendizado e maior economia dos fundos destinados a educação, Noemy Silveira Rudolfer (1936, p. 42) defendia a classificação dos alunos da escola primária “por meio de provas objetivas, testes de inteligência e de escolaridade”.

fracas), pois os alunos considerados fracos para as classes fortes apresentaram-se médios para as classes médias, e fortes para as classes fracas. As demais classes do 2º, 3º e 4º anos foram organizadas seguindo “os critérios de rendimento do ano anterior, cuja subjetividade foi contra balanceada por uma prova de testes pedagógicos”, não sendo possível realizar a seleção de acordo com o estipulado pela psicotécnica, pois não houve tempo suficiente para conseguir os testes Dearbon (FONSECA, 1936, p. 8). Assim, a solução encontrada foi a utilização da “média das notas dadas pelas professoras” e o resultado dos testes. Essa medida contrariava o discurso da época sobre a subjetividade da correção de provas pelos professores, mas a diretora da escola tentava validar a iniciativa, afirmando que as notas dadas pelos professores coincidiram com os resultados obtidos via testes. Isto nos leva a conjecturar, baseado nos estudos de Julia (2001, p. 23) que novas práticas não eliminam por completo elementos de uma cultura anterior já estabelecida. Sempre há resistências e contradições que atravessam a aplicação de novas ideias, “novas restrições somam-se simplesmente às antigas”. Isso justifica a posição da diretora de manter viva uma tradição que já ocorria em sala de aula.

Conforme as orientações aprendidas nas palestras, os professores confeccionaram baterias de testes para verificar trimestralmente o rendimento dos alunos em todas as matérias do curso primário: história do Brasil, geografia, aritmética, linguagem e leitura silenciosa. Para medir o rendimento aritmético foi elaborada uma bateria de testes composta por dez questões cada uma. Essa bateria subdividia-se em duas séries: cálculo e problemas. A primeira testava a habilidade de efetuar as técnicas operatórias do cálculo, enquanto a segunda testava o raciocínio por meio de problemas selecionados em ordem crescente de dificuldade.

Segue exemplo de um teste elaborado para mensurar o raciocínio dos alunos do primeiro ano da escola primária. Trata-se de um teste aplicado ao final do primeiro trimestre de curso.

- 1) 4 laranjas + 3 laranjas + 1 laranja = ....laranjas.
  - 2) Quantos pés têm 18 patinhos? ....pés.
  - 3) 6 meninas quantas mãos têm? ....mãos.
  - 4) Meia dúzia de facas =....facas.
  - 5) 26 automóveis quantas rodas têm? ...rodas.
  - 6) Comprei um doce por 4 tostões, uma fruta por 3 tostões. Quantos tostões gastei. Gastei....tostões.
  - 7) Alice ganhou 29 bolas deu 16 a seu irmão e ficou com ...bolas.
  - 8) Tenho dois pratos com uma dúzia de ovos em cada um. Quantos ovos tenho? ...ovos.
  - 9) Quantas orelhas tem 5 coelhinhos? ...orelhas.
  - 10) José caiu e cortou 3 dedos dos pés e 2 das mãos. Quantos dedos bons tem José? ....dedos
- (FONSECA, 1936, anexos).

Apesar dos problemas terem sido elaborados por professores da própria escola, os resultados obtidos, conforme crítica dos avaliadores, não corresponderam às expectativas, pois não houve notas máximas, predominando as notas baixas. A justificativa para tal fato ocorreu devido a seleção das questões, visto que os conteúdos não foram tratados em todas as classes do mesmo grau de ensino, e pela linguagem inadequada às crianças. Os avaliadores pontuaram que os problemas foram “um pouco fortes, pelo tempo de aula que as crianças tiveram” (FONSECA, 1936, anexos). As críticas se referiam ao segundo, quinto e décimo problema. O segundo por se tratar de problema com “operação que leva resto”, o quinto por solicitar “multiplicação por 4” e o décimo por envolver “raciocínio muito forte”. De modo geral, este teste abordou “itens do programa que só mais tarde, se esperava, fossem tratados. No entanto, autorizaram-nos a isso os *quadros de especificação* recebidos. Ainda aqui o desigual desenvolvimento do programa, dificultou a organização dos testes” (FONSECA, 1936, anexos).

O rendimento se apresentou melhor em cálculo do que nos problemas. A justificativa para tal resultado encontrou respaldo nos estudos de Thorndike(1936), para quem, em se tratando do cálculo, os alunos se “bem motivados, a frequência das conexões – repetição – garantiria a aquisição em vista”(FONSECA, 1936, p. 58). Quanto aos problemas a capacidade intelectual das crianças “grandemente solicitada na resolução de problemas, marca as diferenças individuais com bastante sensibilidade. Mais é pequeno nas crianças o desenvolvimento do raciocínio, já pela falta de experiência, já pela dificuldade de abstrações (FONSECA, 1936, p. 58).

A Escola Normal de Casa Branca encontrou muitas dificuldades na produção dos próprios testes. Ao que parece, essas dificuldades foram de adaptação dos problemas ao desenvolvimento psicológico da criança. Ainda que os problemas atendessem aos conteúdos especificados no programa escolar, as crianças precisariam de uma certa maturação para desenvolvê-los.

Os resultados coletados a partir da aplicação dos testes serviram para uma nova reorganização da dinâmica de ensino. Nesse sentido, as primeiras modificações se referiam ao programa de ensino que “à luz da psicologia genética foi alterado quantitativa e qualitativamente o seu conteúdo. Mínimos abrangendo aquilo que a criança pudesse aprender” e que atendessem “as possibilidades infantis” (FONSECA, 1936, p. 17). Tratava-se do programa mínimo organizado em 1934, na administração de Francisco Azzi e inspirado nas ideias de Decroly.

A este tempo, acreditava-se que o espírito se formava de dentro para fora, “pela excitação dos impulsos naturais que levam a fazer aprender” (FONSECA, 1936, p. 19). Essa nova maneira de pensar alterava o modo de se pensar o mecanismo da aprendizagem, o interesse da criança ganhava papel de destaque (FONSECA, 1936).

A nova dinâmica do ensino na Escola Normal de Casa Branca almejava a globalização das matérias e uma visão global dos planos de ensino, fundamentada nas ideias de Decroly. Mas não bastava classificar os alunos e modificar os programas de ensino, seria preciso alterar a dinâmica do trabalho escolar. Para isso, a escola procurou adequar as atividades desenvolvidas dentro da escola com a renovação pedagógica, a qual compreendia a educação como a própria vida. E, segundo Lourenço Filho (1930, p. 169, grifo do autor), preparar a criança para a vida era colocá-la “em condições de projetar, de procurar os meios da realização do projeto, de realizá-lo, de verificar o valor de suas próprias concepções, emendá-las, aperfeiçoá-las. Daí, como consequência natural, o *sistema de projetos*”. Ao contrário do ensino intuitivo em voga nas escolas paulistas, o qual levava a criança a observar, perceber, distinguir, discriminar, associar e “por si mesma compreender, a lei, a causa, o geral, o abstrato”, o ensino por projetos indicava um caminho oposto, levava à ação (LOURENÇO FILHO, 1930, p. 170). O ensino para se configurar como um projeto deveria atender as quatro características:

- 1) A formação do raciocínio aplicado às realidades, não a informação de memória.
- 2) A informação, com oportunidade, para uma realização viva, não por si mesma: aprende-se para fazer, não se aprende para saber.
- 3) A aprendizagem realizada num ambiente natural.
- 4) O problema sempre antes dos princípios, nunca depois (LOURENÇO FILHO, 1930, p. 170).

Na tentativa de seguir esses pressupostos anunciados por Lourenço Filho, a Escola organizou o projeto “O clube agrícola”, por se tratar de uma realidade da vida dos alunos e pelo fator econômico, visando à “sistematização de atividade futura, segundo padrão de vida superior, e solução do problema econômico – nacional” (FONSECA, 1936, p.18). Tratava-se de ensinar aos alunos um saber-fazer aplicado à prática cotidiana. O projeto foi subdividido em centros de interesses para atender todo o ensino primário e organizado de modo a não perder de vista “o programa oficial das escolas primárias, garantia da homogeneidade cultural do nosso povo, dentro de um mínimo de instrução, além do qual, não se pode descer no estado atual da nossa civilização” (FONSECA, 1936, p. 17). O projeto fundamentava-se nas ideias de Decroly, o qual acreditava que o conhecimento escolar estava nos programas comuns, com

apenas uma diferença: a proposta de criação de laços entre as matérias e os diversos elementos de seu conteúdo.

Um dos centros de interesses desenvolvido pelo projeto foi a organização, pelos alunos do 4º ano do ensino primário, de uma horta. Para a execução desse projeto, os alunos estudaram as necessidades do terreno, mão de obra, etc. E, tomando como base as figuras geométricas, realizaram cálculos para analisar o rendimento mecânico e manual para arar o terreno e escolher a forma de melhor aproveitamento dos canteiros. Concluíram, após discussões, que o retângulo seria, então, a melhor medida em razão “da área por ele compreendida, à perfeita concepção do metro quadrado” (FONSECA, 1936, p.19).

Além da questão dos métodos de ensino e dos programas, a renovação pedagógica previa a modificação do “horário mosaico”<sup>73</sup> em voga nas escolas tradicionais. Tratava-se de um horário que não levava em consideração as “creanças que aprendem, que são vivas, que se apresentam como um complexo de tendências e impulsos” (LOURENÇO FILHO, 1930, p. 199). Para tanto, Lourenço Filho (1930, p. 151) sugeria o programa Decroly, testado por Clotilde Rezzano<sup>74</sup> na escola experimental anexa à Escola Normal de Buenos Aires, pois o trabalho com centro de interesses não poderia se desenvolver com o “horário mosaico das escolas comuns, nem com o seu sistema de disciplina de symetria e silêncio”. Para atender ao projeto, a direção da escola aprovou a modificação de seu “horário-mosaico”, inspirando-se em Decroly e Clotilde Rezzano, tal como propunha Lourenço Filho (1930). A Figura 11 mostra o modelo de horário adotado pela escola:

---

<sup>73</sup> A esse tempo denominava-se *horário mosaico* “a disposição usual de conceber um tempo determinado para cada uma das atividades escolares, arranjando-as em blocos cujo conjunto preencheria a totalidade do tempo escolar. Não se considera, em princípio, depois de fixada a distribuição dos blocos, a possibilidade de flexibilização do tempo para cada atividade nem a alteração na posição das peças que o compõem” (Souza & Garnica, 2012, p. 500).

<sup>74</sup> Clotilde Guillén de Rezzano (1880 – 1951), pedagoga argentina e defensora de ideias escolanovistas. Sua proposta pedagógica fundamentava-se nos centros de interesses.

**Figura 11**– Modelo do Horário seguido pela Escola Normal de Casa Branca

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sabado
1. <sup>a</sup> hora -	Observação - experimentação.					
2. <sup>a</sup> hora -	Cálculo					
3. <sup>a</sup> hora -	Associações ( tempo e espaço )					
4. <sup>a</sup> hora -	expressão ( Leitura e linguagem-desenho )					
	Trab.man.	Canto	Ginastica	Trab.man.	Ginastica	Canto

Fonte: (FONSECA, 1936, p. 20)

A nova proposta visava substituir o horário organizado por disciplina por um horário mais elástico, que permitisse o natural desenvolvimento das atividades. Conforme Figura 11, o horário seguia as três bases do sistema de ensino defendido por Decroly: observação, associação e expressão.

A análise de documentos da Escola Normal Padre Anchieta e da Escola Normal de casa Branca nos permitiu observar que a renovação pedagógica englobava várias instâncias, desde a organização de classes homogêneas por meio de testes, passando por métodos de ensino, programas e horários, sempre na perspectiva de se obter melhores resultados quanto ao rendimento escolar.

### **Os testes, a reforma educacional mineira e a Escola de Aperfeiçoamento de Professores**

Assim como ocorreu no Rio de Janeiro, o método dos testes foi introduzido em Minas Gerais por obrigatoriedade de uma reforma educacional – empreendida pelo Secretário do Interior Francisco Campos e pelo Inspetor da Instrução Pública Mario Casasanta. Esses homens foram responsáveis por “importantes iniciativas de apropriação do movimento da Escola Nova” (CAMPOS, 2003, p. 208).

Como parte das medidas reformadoras do ensino criou-se a Escola de Aperfeiçoamento de Professores – uma instância de formação continuada para difusão “das bases pedagógicas que deveriam ser implementadas” (ANTUNES, 2007, p. 73) – e o Laboratório de Psicologia – sob direção de Theodore Simon, parceiro de Alfred Binet e de Léon Walter, assistente de Claparède, com objetivo da “inclusão da pesquisa e o diagnóstico

psicológico como instrumentos de modernização da prática pedagógica”, ambas instituições de 1929 (VASCONCELOS, 1996, p. 86).

Desde 1925, alguns anos antes da criação destas duas instituições, a Secretaria de Educação do Estado já demonstrava preocupação em preparar o professorado mineiro para a renovação pedagógica. Uma das primeiras iniciativas foi a remodelação da *Revista do Ensino*, com vistas a “uma ampla divulgação das novas diretrizes educacionais” (RODRIGUES; BICCAS, 2015, p.154) e a “convocação do professorado mineiro para remodelar a escola primária mineira” fato que teve como marco o I Congresso de Instrução Primária do Estado de Minas Gerais, realizado em 1927 (BICCAS, 2008, p. 47).

A convite do governo mineiro, o Dr. C. A. Baker, professor de Metodologia e Psicologia do Colégio Batista do Rio de Janeiro, ministrou uma série de palestras e aulas práticas “sobre os métodos de testes que os americanos do norte acabam de adotar nas suas casas de ensino” (REVISTA DO ENSINO, 1925, p. 17). Das aulas práticas participaram apenas os diretores e uma professora de cada estabelecimento de ensino da capital mineira. Nestas aulas tratava-se de “verificar a utilidade verdadeira, e a vantagem real dos novos métodos” (REVISTA DO ENSINO, 1925, p. 17). Posteriormente, as conferências e os resultados das experiências realizadas por Baker, com testes de inteligência e testes pedagógicos, foram publicados na *Revista de Escolar*<sup>75</sup>.

No que se refere à aritmética, Baker deu atenção especial à *Escala Aritmética de Wood* – elaborada por Clifford Woody, professor e diretor do *Bureau of Educational Reference and Research*. Originalmente, a escala era composta por duas baterias de testes: série A (parte I e II) e série B (parte I e II). Em suas experiências, Baker, adotou apenas a série B, por se tratar de uma abreviação da série A.

Inicialmente, Baker explicou o que seria o teste, e como aplicá-lo na escola primária. Tratava-se de um “esquema de problemas simples de aritmética para medir a consecução do aluno” (BAKER, 1927, p. 74). Para tanto, seriam empregados “problemas escalonados de tal modo que o primeiro problema é fácil e o último relativamente difícil; e todos os problemas intermediários vão regularmente aumentando em dificuldade”. Os problemas tinham por foco as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) envolvendo os números inteiros, frações (decimais e comuns) e números mistos. Os mais fáceis eram aqueles que tratavam dos números inteiros e os mais difíceis os de números

---

<sup>75</sup> Revista publicada pela Diretoria Geral da Instrução Pública no estado de São Paulo entre 1925 e 1927.

mistos. Em geral os problemas abordavam situações do cotidiano familiar e do comércio da época e não incluía “tipos irreais ou fora da experiência comum” (BAKER, 1927, p. 74).

Quanto à aplicação e à análise dos resultados dessa escala, Baker (1927) alertava para o fato dos resultados dependerem do tipo de pesquisa que se pretendia realizar. Neste sentido suas orientações eram para aqueles que desejavam “saber quantos problemas os alunos podiam resolver sob as condições e padrões da escala” (BAKER, 1927, p. 77). Assim, apontava alguns princípios fundamentais para a realização e apuração da graduação dos problemas. Um deles referia-se ao tempo de execução do teste pelos alunos que deveria ser de dez minutos. Tempo considerado suficiente para aqueles que não desejavam cronometrá-lo para fins de diagnósticos. E para aqueles que desejassem estudar o tempo que o aluno gastava com cada página do teste, a sugestão era anotar o tempo que excedia dos dez minutos. Neste caso, a vantagem de se verificar o tempo gasto permitiria saber se o “aluno trabalha devagar demais ou se precisa só cuidar da precisão, e não da rapidez” (BAKER, 1927, p. 77). Entretanto, havia a recomendação de que o examinador garantisse que os alunos não ultrapassassem os dez minutos. Para tanto, o examinador deveria pedir aos alunos que trabalhassem com pressa, mas com especial atenção. A intenção principal de cronometrar o tempo de cada aluno seria de verificar quais alunos eram mais rápidos e quais os mais lentos.

Segundo Baker (1927, p. 77), a *Escala Wood* ainda permitiria verificar a idade cronológica do aluno, ainda que isto fosse considerado sem importância na aritmética, mas para fins comparativos tinha o seu valor. Em seus estudos identificou que “os alunos mais jovens são também os mais inteligentes (conforme as revelações dos testes de inteligência) e mais adiantados em aritmética”. Embora a *Escala Wood* não tenha sido elaborada para analisar questões sobre frações, Baker incluiu este conteúdo na sua adaptação da graduação dos testes. E os resultados colhidos, por Baker, na aplicação da escala a centenas de alunos trouxe, àquela altura, importantes considerações, sobre o ensino de frações.

Não oferecemos uma tabela dos resultados obtidos com centenas de alunos no período de experimentação, mas basta dizer que quase não encontramos solução de frações no terceiro ano escolar; que a proporção de soluções corretas aumentou gradativamente até o sexto ano, quando começou a baixar um pouco. O oitavo ano resolveu menos frações do que o sexto (BAKER, 1927, p. 78).

A presença deste conteúdo nos testes permitiria ao examinador verificar os tipos de erros cometidos pelos alunos na resolução das frações, como por exemplo, “a falta de simplificar ou reduzir; falta de estimar primeiro a resposta e, portanto, deixam respostas impossíveis; falta de colocar a vírgula corretamente, etc.” (BAKER, 1927, p. 78). Enfim, a

escala permitiria medir o conhecimento que os alunos tinham das frações, “porque o único fator que varia é a habilidade ou consecução do aluno e a demonstração do grau de seu conhecimento” (BAKER, 1927, p. 78).

Para finalizar, Baker reafirmava a importância da utilização desta escala no ensino de matemática, pois:

(1) vale para diagnosticar e apontar pontos fracos e fortes em cada aluno e aula e, (2) sugere como ensaiar, ampliar, ou reduzir a matéria; (3) vale especialmente para introduzir o emprego dos “tests” e exames objetivos porque trata de uma matéria bastante simples e exata e fácil de medir; (4) indica alguma coisa sobre quando devemos principiar o ensino de aritmética e até onde devemos ir com cada fase examinada aqui” (BAKER, 1927, p. 82).

A Escala Aritmética de Wood, adaptada por Baker (1927) ao contexto brasileiro, se preocupava essencialmente com habilidades operatórias da aritmética, consideradas como essenciais à aprendizagem matemática na escola primária. Pelas orientações de Baker (1927) é possível conjecturar que a variedade de exercícios e problemas estalonados referente a uma única operação aumentava a probabilidade de erro do aluno e isto permitiria ao professor identificar a natureza da dificuldade, independentemente dos métodos de ensino empregados na escola primária. Com isso, poder-se-ia melhor precisar em que época escolar tal ou qual conteúdo aritmético poderia ser ensinado.

Em 1927, no I Congresso de Instrução Primária em Minas Gerais, houve um intenso debate, que ganhou até as páginas de jornais mineiros, sobre a ida, ou não, de comissões de professores para na Europa ou EUA “a fim de estudarem a organização, e processos de ensino” para ser introduzidos nas escolas mineiras (FONSECA, 2010, p. 76). Ao final ficou aprovado que a ida de comissões ao exterior ficaria a critério da Secretaria de Educação. Assim, tendo Francisco Campos que autorizar a saída da professora Ignácia Ferreira Guimarães que havia recebido bolsa de estudos, do professor Kandel, da *Columbia University*, para fazer um curso nos EUA, aproveitou a oportunidade para enviar uma comissão de professoras para “aprenderem novos métodos e práticas educacionais” (FONSECA, 2010, p. 76). A autorização estava condicionada a que as professoras, ao voltarem, estivessem preparadas para executar parte da reforma desejada pela Reforma Francisco Campos/Mario Casasanta.

As docentes escolhidas por Ignácia fizeram especializações no TC, participaram de cursos, seminários, conferências e outra atividades, no período de 1927 a 1929. As especializações foram escolhidas de acordo com as experiências e o trabalho desenvolvido

por cada uma, em escolas de Minas Gerais, sendo indicado Metodologia de Língua da Pátria para Lúcia Smith, Metodologia da História e Geografia para Benedicta Valladares Ribeiro, Metodologia das Ciências Naturais para Amélia de Castro Monteiro e Metodologia da Aritmética para Alda Lodi (FONSECA, 2010).

Enquanto estas professoras se preparavam no *TC*, Francisco Campos seguia trabalhando com o professorado mineiro por meio de cursos de aperfeiçoamento, com palestras de Iago Pimentel<sup>76</sup> e Alberto Álvares<sup>77</sup>. Francisco Campos também utilizou a Revista do Ensino para divulgar “as ideias pedagógicas renovadoras, novos processos, métodos e inovações didáticas” e a tradução de artigos europeus e estadunidenses (FONSECA, 2010, p. 82 – 83).

Além da ida de professoras mineiras aos EUA, a Reforma em Minas Gerais possibilitou a vinda de educadores europeus de renome na área educacional: Theodore Simon, professor, médico e diretor do estabelecimento de anormais de Pery-Vendeuse, na França; Artus Perrelet, professora do Instituto J. J. Rousseau e da Escola Normal Superior da Universidade de Genebra; Léon Walther, professor no Instituto J. J. Rousseau, na Universidade de Genebra; e Jeanne Louise Milde, professora da Academia de Belas Artes de Bruxelas. Também o psicólogo Édouard Claparède foi convidado a ministrar conferências aos professores (REIS, 2014, p. 36).

Hèlène Antipoff, psicóloga russa e assistente de Claparède, foi a última contratada pelo governo mineiro em substituição a Léon Walter, que retornou à Europa. A Antipoff foi confiada a cadeira de Psicologia na Escola de Formação de Professores e a coordenação do Laboratório de Psicologia. O trabalho desenvolvido por Antipoff, no laboratório, visava a “implantação das medidas de inteligência para subsidiar a organização, nas escolas públicas, as classes homogêneas e classes especiais (CAMPOS, 2003, p. 217).

Para Antipoff (1931, p. 52), a organização de classes homogêneas obedecia ao mesmo princípio racional defendido por W. F. Taylor, o qual consistia em uma combinação de elementos: “ciência ao invés do empirismo; harmonia ao invés de discordia; cooperação ao invés de individualismo; rendimento máximo ao invés de produção reduzida; formação de

---

<sup>76</sup>Iago Victoriano Pimentel (1890-1962), médico, responsável pela introdução de práticas psicológicas, sobretudo de testes mentais para auxiliar o diagnóstico psiquiátrico no Instituto Neuro-Psiquiátrico de Belo Horizonte. Autor da primeira tradução brasileira de uma das obras de Freud. Na década de 1920, foi nomeado professor da cadeira de psicologia educacional da Escola Normal Modelo de Belo Horizonte (LOURENÇO E TINOCO, 2001, p. 296).

<sup>77</sup> Professor da Escola Normal Modelo responsável pelo trabalho com o método dos testes.

cada homem de modo a obter o máximo de rendimento e prosperidade”. Tratava-se de tentar colocar o “right man on the right place” (ANTIPOFF, 1931, p. 52).

Com a ideia diretriz de colocar a criança certa na classe certa, os grupos escolares mineiros foram submetidos à aplicação de testes mentais para organização de classes homogêneas. Exemplo disso foram as iniciativas de Maurício Murgel (1929), de organizar as classes do 1º ano dos grupos escolares de Juíz de Fora de acordo com os resultados de testes mentais e o estalonamento de cinco tipos de testes de aritmética, sobre as quatro operações e um envolvendo problemas adaptados de Fetcher Burell. Tempos depois, em julho de 1930, Murgel (1931) providenciou um novo estalonamento de testes de aritmética, construídos nos mesmos moldes dos testes de S. Courtis. Embora tenha publicado na Revista do Ensino suas experiências com os testes de aritmética, Murgel não trouxe uma análise dos resultados que obteve.

Em 1929, as professoras que fizeram curso de especialização nos EUA retornaram e assumiram cargos na recém-inaugurada Escola de Aperfeiçoamento – primeira experiência brasileira de implantação de uma instituição de ensino superior no âmbito da Educação (CAMPOS, 2003, p. 216). Tempos depois esta Escola virou referência, “um marco na elaboração do pensamento pedagógico” recebendo turmas de professores de outros estados: Bahia, Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul (REIS, 2014, p. 39). Seu reconhecimento ultrapassou as fronteiras brasileiras. Em correspondência enviada ao então Secretário da Educação, Cristiano Machado, em 1942, o estadunidense Carleton Wahsburne teceu “elogios ao Programa em experimentação em Minas, igualando-o aos melhores de seu país” (SOUZA, 1984, p. 43 *apud* REIS, 2014, p. 39). Em 1946, a Escola foi transformada no Curso de Administração Escolar do Instituto de Educação de Minas Gerais.

### **Os testes no curso Metodologia da Aritmética da Escola de Aperfeiçoamento de Professores**

Ao que parece não é novidade analisar o ensino de aritmética ministrado na Escola de Aperfeiçoamento de Minas Gerais pela professora Alda Lodi. Tema de pesquisa da dissertação de Fonseca (2010) e da tese de Reis (2014), os dois estudos tomaram por fonte privilegiada a documentação do seu acervo pessoal. Fonseca (2010) pesquisou a formação inicial, a especialização no TC e a atuação de Alda Lodi como professora de Metodologia da

Aritmética no período de 1912 a 1932. Já o estudo de Reis (2015) aprofundou a análise sobre a atuação Alda Lodi enquanto professora de Metodologia da Aritmética, no período de 1927 a 1950. Esses dois estudos trataram de maneira ampla o escolanovismo e não aprofundaram as análises de modo mais específico sobre a aritmética aprendida e ensinada por Alda Lodi em tempos do movimento dos testes nos EUA e no Brasil. Dada essa constatação, nesse subcapítulo partimos dos estudos já realizados por Fonseca (2010) e Reis (2015) e incluímos outros documentos não analisados por esses pesquisadores na perspectiva de avançar na produção do conhecimento científico sobre a aritmética da escola primária em tempos de aplicação do método dos testes, da pedagogia científica.

Professora da primeira escola mista anexa à Escola Normal Modelo, de Belo Horizonte, em 1928, Alda Lodi deixou a carreira para frequentar um curso de aperfeiçoamento do magistério na *Columbia University*, nos EUA. Dedicou-se especificamente ao estudo da aritmética frequentando o curso do professor Upton, tendo por programa: “aritmética na Escola Normal, supervisão de aritmética nas séries, testes em aritmética, solução de problemas, frações” (FONSECA, 2010, p.88). Neste curso, a ênfase estava na graduação das dificuldades e na apresentação das combinações fundamentais, com a orientação e dosagem no processo de amadurecimento das crianças.

Em se tratando dos testes, uma das obras referência eram os estudos de Stuart Courtis, considerada uma das mais antigas, mas uma das melhores. Segundo anotações de aula de Alda Lodi, os testes deveriam ser utilizados antes, durante e no fim do semestre letivo, para determinar onde as crianças se encontravam em relação ao padrão da série; para direcionar o ensino e por fim para determinar os efeitos do ensino devendo os alunos ficarem em cada teste até superarem as dificuldades (Diário, 1929, p. 196 – 200, *apud* FONSECA, 2010). Para Upton quanto mais a criança resolvesse testes, mais ela iria gostar dessa prática, pela comparação com os colegas dos resultados obtidos, pelo sucesso alcançado, o que acabaria trazendo para os testes o papel de “grande motivador” (FONSECA, 2010, p. 103).

No estudo das “soluções de problemas”, a orientação era a utilização de problemas concretos e não abstratos. Na análise das dificuldades encontradas pelas crianças na solução de problemas, Upton concluía que: a fraseologia do problema, o enunciado, tornava-o difícil em certos casos (FONSECA, 2010, p. 107). Por exemplo, no caso da subtração o termo diferença era um complicador, pois transmitia uma ideia que era difícil para a criança compreender, já o termo partilha seria mais fácil para a criança.

Nas aulas do professor Upton, havia um espaço para se discutir o ensino de aritmética na formação de professores da Escola Normal, que do ponto de vista de Upton não ocorria em outros lugares onde existiam dois modos distintos de pensar a aritmética na formação de professorandos. No primeiro, não havia nenhuma instrução sobre aritmética, tendo em vista que os futuros professores já aprenderam em anos anteriores de estudo, então ensinariam na escola primária como eles entendiam as operações. Já no segundo, a aritmética seria ensinada como matérias do ensino secundário, como cultura geral para o professor, sem o estudo da “matéria profissionalizada” (FONSECA, 2010, p. 108).

Diferentemente para Upton, a boa formação do professor deveria incluir o estudo da aritmética a ensinar, a qual tinha por referência os saberes acadêmicos, as disciplinas científicas, e ao mesmo tempo ter uma formação profissional dada pelos estudos pedagógicos. Muito mais que aprender os saberes a ensinar, os professores deveriam aprender a “matéria profissionalizada” (FONSECA, 2010, p. 108), isto é, aprender a como fazer para graduar as dificuldades, o momento certo de aumentar as dificuldades, enfim como tornar a aritmética ensinável.

Ao retornar a Belo Horizonte, depois de ter frequentado o curso do professor Upon, Alda Lodi fez parte da equipe fundadora da Escola de Aperfeiçoamento, assumindo a cadeira de Metodologia da Aritmética. Eis que chegava o momento de por em prática os novos métodos e práticas adquiridas na *Columbia University*. Em suas aulas, Alda (1929) defendia que a aritmética não deveria ser ensinada com um fim em si mesma, devendo atender às situações reais que as crianças encontravam na vida, deveria a aritmética “ajuda-la estimar, a medir, a comparar, a calcular, a torná-la socialmente eficiente no manejo das sit. numéricas” (FONSECA, 2010, p. 123).

A noção de número deveria ser aprendida pelas crianças na idade pré-escolar por meio de um pequeno grupo de objetos, depois pela imitação da representação pelos dedos, empregando a palavra “mais” como “a repetição de um acto ou a significação da addicção” (FONSECA, 2010, p. 123). Assim ter-se-ia um grau de dificuldade por vez, para que a criança viesse a compreender o significado do número.

Interessada no tema dos problemas na escola primária, Alda Lodi (1929) verificou em algumas obras de aritmética<sup>78</sup> como se apresentavam esses dispositivos pedagógicos no ensino de aritmética. Concluiu que muitos dos problemas eram “despidos completamente de

---

<sup>78</sup> Alda Lodi analisou as obras de Olavo Freire, F.T.D, Nelson Monção, Amedée Peret, Trajano, Souza Lobo, M. C. Netto, e da revista Escola Primária, editada no Rio de Janeiro. (FONSECA, 2010, p. 125).

dados cotidianos, abstratos, desinteressantes, longe de todo de oferecer a menor parcela de realidade” (FONSECA, 2010, p. 125). Da análise empreendida, Alda enfatizava

[...] a necessidade de uma investigação nas relações comerciais e particulares, para conhecer o consumo da arith. de todo dia, da arithmetic social, da arithmetic pratica, para determinarmos o que os meninos devem aprender, que a sociedade deles exige, e assim simplificaremos o trabalho da mathematica, tornando-o mais prático, mais attrahente, mais útil, real. Investigações científicas teremos de fazer para nos mostrar quaes são os problemas frequentes no commercio, na industria, na casa. Das inventigações, nossas professoras hão de ter bases científicas, alguns tópicos terão de ser eliminados enquanto outros ganharão emphasis” (LODI, 1929, p. 8, grifo da autora *apud* FONSECA, 2010, p. 125).

Nos primeiros relatos de suas aulas Alda deixava clara a intensão de realizar pesquisas científicas nos grupos escolares da capital mineira, considerados como laboratórios de aplicação de testes para estudo das dificuldades, dos erros nas operações fundamentais; da graduação dos exercícios, de modo a vencerem as dificuldades; dos diferentes métodos; dos problemas, do cálculo mental, do cálculo escrito e da dosagem da matéria. Inicialmente o ensino deveria “ser feito oralmente para depois passar a escrita” respeitando as etapas de maturidade das crianças (FONSECA, 2010, p. 136). Infelizmente, Alda Lodi não deixou publicações de sua autoria, o que se sabe sobre suas aulas foi obtido por meio de suas anotações ou por meio de publicações na Revista do Ensino de autoria dos editores ou de suas alunas-professoras da Escola de Aperfeiçoamento, que frequentaram as aulas de Methodologia da Aritmética (FONSECA, 2010).

Sob a supervisão de Alda, em 1930, as alunas-professoras aplicaram testes de aritmética em algumas classes do 1º ano com a ideia diretriz de verificar o caso mais difícil e o mais fácil da subtração (REVISTA DO ENSINO, 1930a, p. 67). Como resultado obtiveram que a subtração de dois termos diferentes seria o caso mais fácil para as crianças, por exemplo  $8 - 3$ ; a subtração de dois termos iguais,  $(8 - 8)$ , se apresentou como uma dificuldade média; já a subtração na qual o segundo termo fosse o zero  $(8 - 0)$  a dificuldade se tornava muito difícil. (REVISTA DO ENSINO, 1930b).

Visando iniciar os professores primários de Minas Gerais “no estudo das mais palpitantes questões pedagógicas” a Escola de Aperfeiçoamento, por determinação de Francisco Campos, ofereceu um curso rápido, de um mês, em 1930. Não se tratava de um curso para a formação de técnicos, mas de “uma sementeira lançada em bom terreno e de que se esperava uma larga messe de benefícios” (REVISTA DO ENSINO, 1930b, p. 39). No curso, os professores tiveram aulas de Methodologia Geral – sobre métodos e processos de

ensino, intuições escolares e testes; Methodologia da Língua Pátria; Methodologia da Aritmética; Methodologia da Geografia; e Methodologia de Ciências Naturais.

Em sete aulas, Alda Lodi tratou, em Methodologia da Aritmética, da utilidade do ensino de aritmética – a qual não deveria ser ensinada como um fim em si mesmo, mas pelo fim prático que ela visava alcançar; dos programas e seus defeitos no que se referia às operações; sistema métrico decimal; problemas – fins, escolha, graduação, resolução, método e correção; cálculo mental (REVISTA DO ENSINO, 1930b).

No que se referia aos programas, estes deveriam ser revistos e submetidos a questionários em que se ouviriam os “homens de negócios”, visando ensinar apenas “os valores práticos do ensino de aritmética (que vem a ser eficiência no cálculo e habilidade em ver relações quantitativas), para eliminar do programa tudo que não seja abrangido dentro desse critério” (REVISTA DO ENSINO, 1930b, p. 44). Desejava-se ensinar na escola primária apenas os saberes necessários à vida econômica em sociedade, tal como defendia Washburne. Nesse sentido, o ensino de aritmética deveria: desenvolver melhores hábitos de precisão; dar rapidez; dar mais atenção ao trabalho oral; automatizar os fatos fundamentais.

No primeiro ano escolar o ensino deveria “constar apenas de experiências e de oportunidades para o emprego de vocábulos que expressem relações numéricas como: mais longe, mais curto, comprimento, frente, atrás, direita, esquerda etc.” (REVISTA DO ENSINO, 1930b, p. 44). Alda também discutiu com os professores o significado de contagem racional e contagem pela simples enunciação dos números. Inicialmente, no 1º ano escolar, nos primeiros meses o ensino não deveria ultrapassar o estudo dos dez primeiros números, incluindo as quatro operações. Nessa fase inicial era recomendado o ensino por meio de objetos concretos, em seguida por desenho e por último a representação simbólica. No restante do ano letivo, o ensino poderia estender-se até 100.

Outro tema tratado por Alda foram as combinações numéricas, as quais deveriam ser dadas de modo a não favorecer a contagem, isto é, dever-se-ia evitar “as combinações consecutivas em que haja elementos comuns ou em que a diferença entre os dois seja um” (REVISTA DO ENSINO, 1930b, p. 45). Assim como Alfredina de Paiva Souza, do IE-RJ, os estudos de Alda sobre as combinações numéricas estavam fundamentadas nas experiências desenvolvidas por Frank Leslie Clapp. No curso, Alda evidenciou a complexidade dos casos da adição, ensinando o professorado a graduar as dificuldades a partir de experiências consideradas científicas, por meio dos testes. No estudo da subtração apresentou duas formas

distintas de operar: subtrativa – em que de fato se opera a subtração ( $6 - 2$ ); e a forma aditiva, em que se propunha uma adição (2 para 6 faltam 4).

No segundo ano os alunos passariam a somar várias parcelas de mesmo número, uma introdução para o ensino da multiplicação, tal como  $5 + 5 + 5$ , ou  $5 + 5 + 5 + 5$ , em que as crianças diriam três 5 são 15, quatro 5 são 20 o professor ainda não trataria do ensino da multiplicação de modo formal.

A opção por introduzir a multiplicação pelo processo da adição de mesmas parcelas tinha sua justificativa nas experiências de Kilpatrick. Segundo anotações de uma das alunas de Alda Lodi, Kilpatrick submeteu ao método dos testes crianças que não tinham conhecimentos sobre a operação de multiplicação, na tentativa de verificar o processo que levaria a maior rapidez e precisão na habilidade de se usar a tabuada. Nas experiências de Kilpatrick as crianças foram submetidas a três tipos de processos:

- 1) a memorização da tabuada; 2) o fornecimento, pelo professor, de uma chave com todos os fatos da multiplicação, seguido da realização de exercícios de multiplicação com a consulta a essa chave; 3) explicações dadas pelo professor a partir da adição, até chegar à interpretação da multiplicação pela adição (FONSECA, 2010, p. 136).

Os resultados das investigações de Kilpatrick foram favoráveis ao ensino da multiplicação pelo processo da adição de mesmas parcelas, confirmando “que o trabalho feito por associações era mais eficiente” (FONSECA, 2010, p. 136).

O encerramento do curso ministrado por Alda Lodi ocorreu com o estudo dos problemas na aritmética, entendidos como uma “situação real, realmente surgida na vida escolar e cuja solução seja desejada, sentida e procurada pelos alunos” (REVISTA DO ENSINO, 1930b, p. 46). Os problemas na aritmética eram algo a ser vivido pelas crianças. Por essa razão “deveriam ser contidos dentro de uma história, sem preocupação de brevidade, em linguagem familiar, por modo que os alumnos apprehendam imediatamente os seus termos e caminhos para a sua solução” (REVISTA DO ENSINO, 1930b, p. 47).

Na análise do rápido curso ministrado por Alda percebeu-se elementos que buscavam ajustar a aritmética dos professores das escolas primárias de Minas Gerais com aquela elaborada a partir de resultados coletados pela pedagogia científica. De modo específico, tratava-se de apresentar uma nova aritmética, elaborada sob medida, com o fim prático de execução rápida e precisa das quatro operações e aplicação as situações reais da vida cotidiana, uma aritmética ajustada à maturidade infantil. Esse é o tema do próximo capítulo: uma *aritmética sob medida*.

## CAPÍTULO 5

---

### **A ARITMÉTICA NOS LIVROS ESCOLARES BRASILEIROS: UMA ARITMÉTICA SOB MEDIDA**

Vimos nos dois capítulos precedentes a configuração de uma *escola sob medida* entendida como “uma escola adaptada à mentalidade de cada um, uma escola que se acomoda tão perfeitamente aos espíritos, quanto uma roupa ou um calçado sob medida o fazem para o corpo ou para o pé” (CLAPARÈDE, 1973, p. 187). Tal escola não poderia ser constituída de modo empírico como vinha ocorrendo ao longo dos anos. Era chegado o momento de deixar “as discussões em torno da mesa”; não seriam elas que permitiriam “introduzir, em nossas escolas, melhorias realmente satisfatórias” (CLAPARÈDE, 1973, p. 165), mas o conhecimento prévio sobre a psicologia infantil, de modo mais amplo, e mais particularmente sobre a criança.

A *escola sob medida* almejava uma nova organização, não fixa, maleável, de modo a acolher as experiências que vinham se desenvolvendo, tal como ocorria nas indústrias e na ciência que acolhiam as melhorias, tendo em vista o aperfeiçoamento de suas técnicas (CLAPARÈDE, 1973).

A análise empreendida nos capítulos anteriores nos levou a conjecturar que, na prática, a *escola sob medida* deveria compreender: o diagnóstico e seleção dos alunos segundo suas capacidades; organização de classes homogêneas subdivididas: em classes paralelas – compostas de alunos fracos, médias ou fortes; ou classes móveis – compostas por alunos de graus diferentes em diversas matérias; a organização científica do programa de ensino, tendo como ponto de partida os conhecimentos necessários à sociedade e o desenvolvimento psicológico; e a elaboração de materiais que favorecessem o ensino individualizado. Essa escola sob medida, de função utilitarista, preconizava o estudo racional dos mecanismos do ensino, tendo por objetivo a eficiência.

O desejo de racionalização não deixou escapar nem o livro escolar. Em discurso pronunciado no encerramento da Semana do Livro, em 1933, no Instituto de Educação de São Paulo, Fernando de Azevedo estabelecia a diferença entre o livro utilizado na escola tradicional e o livro na Escola Nova. Em sua nova função o livro deixava de ser visto como “regulador das atividades, como imposição ao natural desenvolvimento do espírito infantil”

passando a ser considerado como “instrumento de trabalho e auxiliares, aos quais tem de recorrer para obter dados e informações, esclarecer dúvidas, recolher material de estudos e de reflexão ou por simples prazer” (AZEVEDO, 1953, p. 191–192).

Materializar a nova função do livro escolar parece não ter sido tarefa fácil. Quatro anos mais tarde, Leontina Silva Bush, professora da Escola Normal Padre Anchieta, em artigo publicado na revista IDORT (Instituto de Organização Racional do Trabalho) retomava o discurso de Azevedo para tratar da Racionalização no Preparo dos Livros Didáticos. Reclamava do empirismo pedagógico que segundo ela acorrentava o professorado e os autores de livros didáticos da escola primária. Compreendia que qualquer que fosse o ramo do conhecimento havia sempre uma fase preliminar de empiria, de tateamento, para em seguida vir uma fase “mais raciocinada, sistematizada e correlacionada com princípios das ciências” (BUSCH, 1937b, p.36). Entretanto, no âmbito escolar havia certa “resistência para aceitar e aplicar princípios de orientação científica” que já vinham sendo experimentados a muito tempo, prejudicando a “evolução das técnicas racionais, como no caso do ensino, em que novos métodos estão a oferecer aos mestres recursos garantidores de maior rendimento qualitativo e quantitativo de seu trabalho” (BUSCH, 1937b, p.36). Seria a resistência fruto “do espírito conservador” de professores e autores que se fechavam “a renovação pedagógica por temer-lhe os extremismos”? Ou seria a resistência fruto de uma ausência de cultura pedagógica moderna que lhes impedia de obter “o máximo de proveito da ciência da educação na obra de racionalização das técnicas do ensino” (BUSCH, 1937b, p.36)?

Sem se alongar sobre essas questões, Leontina dava indicativos das características (cf. Anexo 4) do livro didático de leitura, elaborados a partir dos princípios científicos psicológicos sobre o desenvolvimento infantil. Considerava a tarefa de elaborar livros dessa natureza difícil quando não havia no mercado editorial critérios e diretrizes definidas para orientar os autores. No entanto, isso parecia estar com dias contados, ao menos em São Paulo, onde a Diretoria de Ensino organizou uma “ficha” para orientar a apreciação dos livros escolares em uso em escolas e daqueles submetidos à aprovação oficial. Esta medida visava “fazer passar por um crivo de atualização pedagógica todas as produções que foram aprovadas nos anos anteriores, porque precisam evidentemente servir aos objetivos do ensino de então, e agora necessitam possivelmente de ser refundidas ou melhoradas” (BUSCH, 1937b, p. 36). Somava-se a isso, a estratégia da Diretoria de Ensino, em aumentar o número de professores convocados a examinar e dar parecer aos novos livros escolares, contribuindo para uma “infiltração da cultura renovada” (BUSCH, 1937b, p. 36).

Na tentativa de uniformização do ensino no âmbito brasileiro, criou-se em 1938 a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), com a função de examinar e autorizar o uso dos livros escolares nas escolas de todo o país. Segundo Mont’Alegre (1941, p. 139) o livro escolar brasileiro deveria seguir o modelo adotado na Itália ou México, “de apresentação discreta, orientados, porém dentro dos princípios mais rigorosos da pedagogia; pode-se dizer que são feitos sob medida” subordinados a ordem psicológica do sujeito que aprende.

Tal assertativa já vinha se desenvolvendo no Rio de Janeiro por Alfredina de Paiva Souza. Em ano anterior a CNLD, Alfredina havia publicado *Nossa Aritmética*, um livro elaborado *sob medida*, a partir de resultados de pesquisas científicas.

*Nossa aritmética*, editado pela Livraria do Globo, foi bem avaliado por Alceu da Silveira<sup>79</sup> em artigo publicado na Revista Brasileira de Pedagogia<sup>80</sup>. Nesse artigo Silveira (1937) reconheceu Alfredina como uma *expert* brasileira em pedagogia científica, sobretudo no campo da matemática. Fruto de experiências desenvolvidas desde 1933 e de pesquisas sobre os livros de matemática editados no Brasil, *Nossa aritmética* inaugurava “novos rumos para os livros didáticos” de matemática (SILVEIRA, 1937, p. 522).

O livro vinha romper com o empirismo, com as opiniões, “não adianta improvisar tipo de somas, subtrações, multiplicações e divisões a fazer, quando *Nossa aritmética* dosa estes cálculos com inteira precisão científica” (SILVEIRA, 1937, p. 522). *Best Seller* da aritmética, Trajano foi considerado ultrapassado, “abrindo e fechando com diálogos capítulos insípidos” de sua obra. Silveira (1937, p. 523) ia além de tecer críticas a obras já consagradas, alertava que não bastaria fazer leituras de Lennes ou Thorndike e depois espalhar “no texto de manuais antigos de matemática jogos, adivinhações, versos e desafios” (SILVEIRA, 1937, p. 523).

Em *Nossa aritmética* a pedagogia científica se materializava “deduzindo de pesquisas brasileiras atividades que não estão ajuntadas aos números, mas que com eles formam um todo orgânico, espontâneo e indivisível” (SILVEIRA, 1937, p. 522). Tomando por exemplo a tabuada – aprendida pela repetição mecânica de noções não assimiladas – as experiências de Alfredina alteravam a ordem lógica das combinações “facilitando o surgimento de repetições oportunas e criando exercícios de velocidade, muito de acordo com a psicologia” (SILVEIRA, 1937, p. 522). Não se tratava de didatizar a tabuada por uma nova metodologia. Os resultados coletados por Alfredina e materializado em *Nossa Aritmética* vinham

---

<sup>79</sup> Ao que tudo indica, era o pseudônimo utilizado pelo Padre Helder Câmara - divulgador entusiasta da ciência e das premissas da Escola Nova (MACEDO, 2013, p.113).

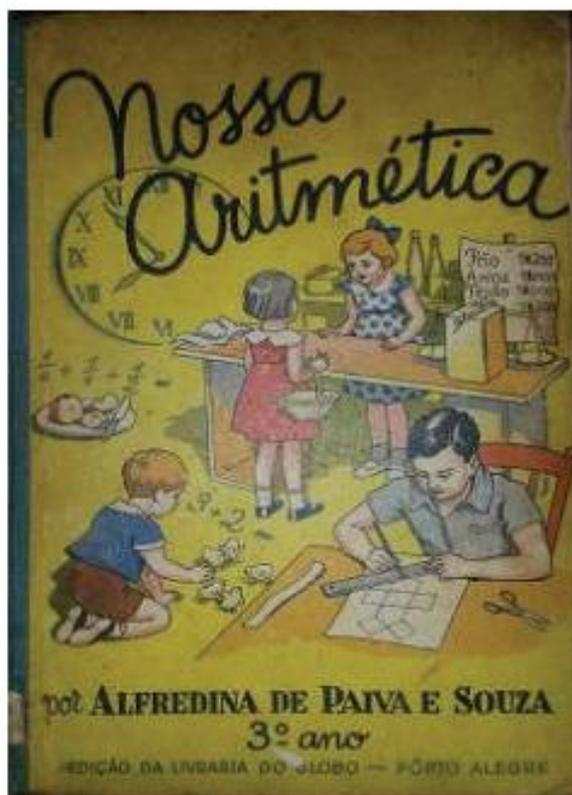
<sup>80</sup> Publicação oficial da Confederação Católica Brasileira de Educação.

comprovar que a tabuada não era um conteúdo invariante, ela se alterou e se modificou com a transformação do público escolar, na perspectiva da pedagogia científica.

Sobre *Nossa Aritmética* “se manifestaram, com rasgados encônimos, os nossos maiores entendidos em matemática e metodologia, bastando mencionar Backheuser e Baltazar da Silveira”, dizia Abel Fernandes (1938, p. 206) na Revista do Ensino de Minas Gerais, em resenha sobre a obra.

É importante, nesta altura, analisar com detalhe a obra *Nossa Aritmética*. A análise teve em conta verificar como sedimentou-se uma *aritmética sob medida*, a partir de experiências, de cursos e de toda a sorte de iniciativas visando a instalação de uma pedagogia científica para o ensino de aritmética.

O livro de Alfredina já chama atenção desde o título *Nossa Aritmética*, em substituição aos tradicionais títulos formais: Tratados..., Compêndios..., Aritmética Prática, dentre tantos outros. Na capa (cf. Figura 12) uma ilustração originalmente colorida de crianças brincando, uma cena da vida infantil em substituição as ilustrações da vida do cotidiano dos adultos. Além disso, crianças em suas experiências numéricas (a compra de ingredientes, as medidas, o relógio, o uso da régua, a contagem, as frações da maçã etc.). Posteriormente, as atividades representadas na ilustração da capa seriam motivos das lições.

**Figura 12** – Capa do livro Nossa Aritmética

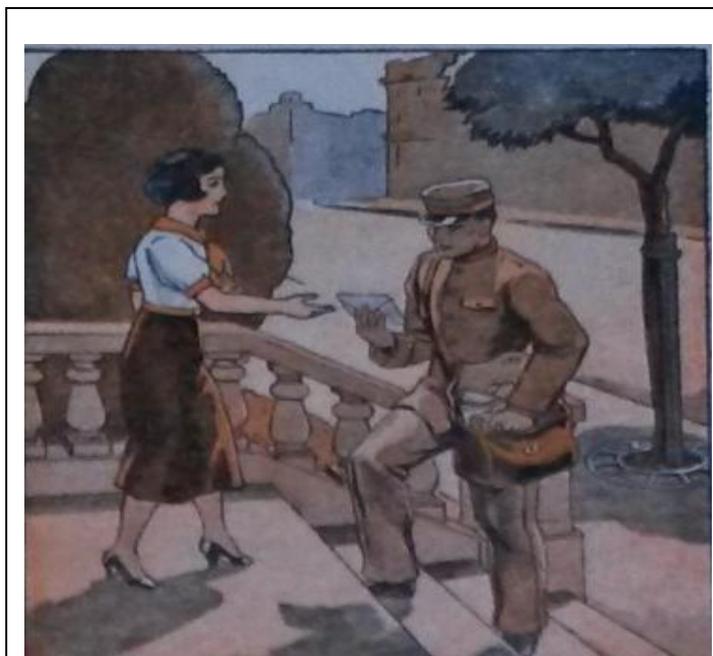
Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136382>

Ao abriremos o livro nos deparamos com uma maneira diferente de escrita, nota-se a autora dialogando diretamente com as crianças, convidando-as a participarem da construção do livro, tendo em vista que as histórias, apresentadas a partir de ilustrações coloridas, deveriam ser completadas no decorrer da aprendizagem. Segundo Fernandes (1938, p. 209), em proposta inicial à Editora, Alfredina desejou que as ilustrações não fossem coloridas, ficariam a cargo das crianças que “teriam assim maior sensação de serem co-autoras do livro, praticariam exercício útil e se interessariam mais por ele”.

Longe está o tempo de diálogo na forma catequética, de pergunta e resposta dos antigos livros escolares. O diálogo que Alfredina estabelece parece querer adentrar a imaginação das crianças, criando situações que pretendiam um brincar estudando. A autora se apresentava como tia Alfredina e oferecia a possibilidade de se estabelecer laços de amizade por meio de correspondência, caso as crianças assim desejassem.

É nessa dinâmica que se inicia o livro, com uma ilustração (cf. Figura 13) de uma atividade cotidiana como ponto de partida para a história que seria narrada, em uma linguagem acessível às crianças.

**Figura 13** – Ilustração de uma atividade cotidiana



Aqui está o carteiro!  
 Ele entregará a cartinha que você vai escrever à tia Alfredina.  
 O carterio lê os endereços.  
 As palavras são escritas com uns sinaisinhos chamados **letras**.  
 Os números são escritos com outros sinaisinhos chamados **algarismos**.  
 Você conhece os algarismos?  
 Então escreva:  
 0 – 1 – .. – ... – ... – ... – ... – ... – 9  
 Com esses 10 sinaisinhos nós escrevemos todos os números.  
 (SOUZA, 1937b, p. 8)

**Fonte:** <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136382>

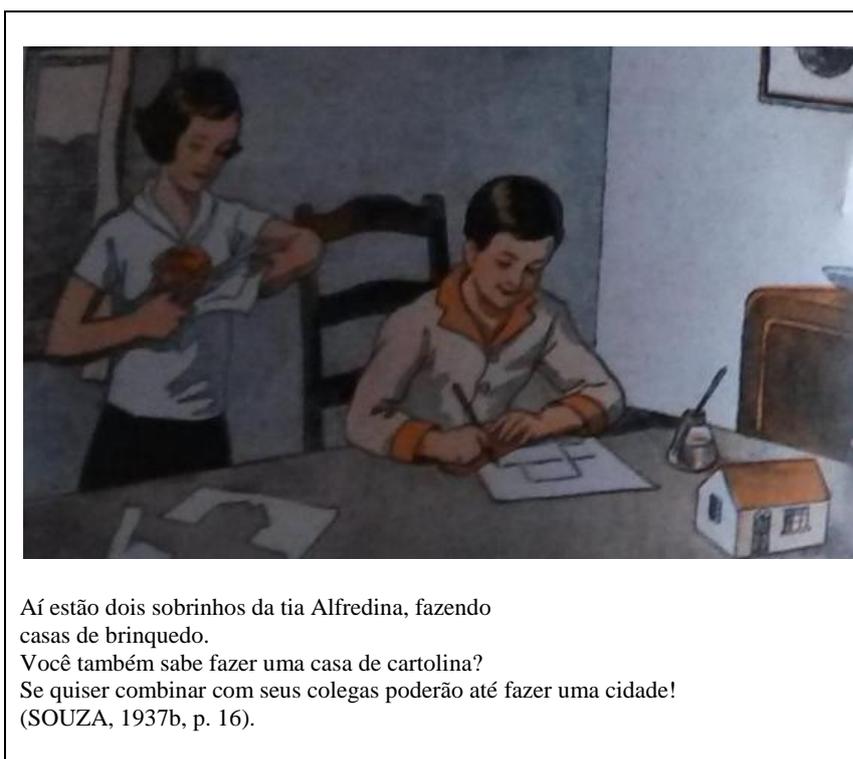
É a partir desta ilustração que situações vão aparecendo para o uso de certos conteúdos aritméticos, primeiro a sequência numérica, e gradualmente adentrando aos números simples (unidades), números compostos (dezenas), números pares e ímpares, divisibilidade por 2, etc (cf. Anexo ). O livro foi organizado de modo que cada conteúdo, cada atividade se relacionassem entre si, com capítulos intitulados de acordo com as atividades e não mais seguiam a ordem lógica da própria aritmética. Um mesmo conteúdo foi tratado de diferentes maneiras, por meio de jogos, de adivinhações, de problemas a serem inventados pelas crianças. Nota-se que Alfredina destinou um amplo espaço para retomada de conteúdos da numeração. Na sequência, as operações foram tratadas pelos processos indicados nos resultados de experiências com o método de testes, bem como as combinações fundamentais de dificuldade média, grande e muito grande. A subtração foi tratada pelo processo de aditivo (recorde-se 7 –

2 = 5, dois para sete faltam 5). Este processo, após muito treino nas combinações fundamentais da subtração, serviria para introduzir a divisão. Esse modo de tratar a subtração e divisão era resultado das pesquisas com o método dos testes empreendidas por Alfredina.

Assim se constitui o par fácil/difícil no livro de Alfredina, partindo de situações de brincadeira, que representassem a vida real, e gradualmente utilizando-se de saberes já aprendidos anteriormente os alunos avançariam na aprendizagem de novos conhecimentos até a sistematização deles.

Nem só de conteúdos aritméticos se compunha o livro, havia também os conteúdos geométricos, intercalados, ora um, ora outro. E do mesmo modo com que eram tratados os conteúdos aritméticos, os geométricos iam sendo ensinados a partir de uma situação que remetia ao brincar, confeccionando casas, igrejas e comércios de cartolina (cf. Figura 14).

**Figura 14** – Ilustração para o ensino de Geometria



**Fonte:** <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136382>

Na elaboração da casa, conhecimentos geométricos iam sendo apresentados aos alunos e exemplificados de modo que as crianças pudessem visualizar. Por exemplo, “repare que as linhas retas das paredes se encontram sem se inclinar, nem para um lado nem para o outro. São linhas perpendiculares” (SOUZA, 1937b, p. 28).

Retomando o conteúdo de aritmética, nota-se pelas atividades propostas que o objetivo era o treinamento com vistas à habilidade e rapidez em calcular. Os exercícios práticos das combinações eram utilizados para se obter ou reter uma habilidade, entretanto tinham o inconveniente de se tornarem monótonas e sem interesse para as crianças. Uma alternativa seria “fazer o exercício na forma de jogo, em competição ou por outro incentivo ou interesse que fixe a atenção” (AGUAYO, 1936, p. 246). E assim fez Alfredina, criou jogos e atividades desafiadoras para os alunos executarem os cálculos envolvendo certas combinações o mais rápido que pudessem (cf. Figura 15).

**Figura 15** – Ilustração para discussão sobre velocidade



Você já andou nesses veículos?  
Qual dos três anda mais depressa?  
Qual é o mais veloz?  
Aquele automóvel anda 60 quilômetros por hora [...]  
[...] Apanhe o seu livro de leitura.  
Leia durante 5 minutos, em voz alta, com bastante cuidado para ler bem.  
Conte as palavras que leu. Divida por 5 o número de palavras para achar **a sua velocidade em leitura POR MINUTO.**  
(SOUZA, 1937b, p. 44, grifo da autora)

Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136382>

Após o aluno entender como se fazia o cálculo para determinar sua própria velocidade em leitura, a atividade seguinte era a execução de um teste de velocidade em aritmética, para verificar a habilidade e as dificuldades em determinada operação. Cada teste era composto por 50 operações, os alunos anotavam os próprios erros e preenchiam em uma tabela disponibilizada no livro para verificação e controle. Os alunos eram orientados a estudar bem

para, ao final de dois meses, “tornar a repetir, sem errar” as operações (SOUZA, 1937b, p. 49).

Percebe-se que, inicialmente, o tempo seria aquele em que o aluno conseguisse realizar todo o teste. Com bastante treino este tempo deveria ser diminuído ao ponto dos alunos poderem executar o chamado *teste de diagnóstico*, a ser corrigido pelo professor, pois este determinaria qual a classificação do aluno para o 4º ano primário. O tempo passaria a ser pré-estabelecido inicialmente e dentro deste período o aluno executaria apenas aquilo que lhe fosse possível. Nos testes de adição e subtração havia 20 operações em cada um, com tempo de 5 minutos, enquanto a multiplicação e divisão eram compostas por 12 operações cada uma, com tempo de execução de 10 minutos. A depender do número de acertos os alunos eram classificados em muito fraco, fraco, menos fraco, médio, pouco forte, forte muito forte.

No que se refere aos problemas, inicialmente as crianças inventariam os próprios problemas a partir de uma situação de brincadeira, como por exemplo, a simulação de uma loja. O livro trazia as ilustrações dos materiais com os respectivos preços para a criança elaborar problemas simples de compra e venda. Em um segundo momento as crianças eram treinadas a resolverem problemas similares, a retirarem informações do enunciado. Tomemos como exemplo o seguinte problema:

3 lápis custam \$600. Quanto custa uma dúzia?  
 Procure: Preço de 1 lápis .....÷.....=.....  
           Preço de 12 lápis .....x.....=.....  
 (SOUZA, 1937b, p. 98)

Todos os problemas utilizados no livro decorriam do brincar-fazendo, isto é das brincadeiras de lojas de materiais escolares, de armazéns, da organização de festas, da compra de presentes, etc. As brincadeiras próprias das crianças foram tomadas como ponto de partida para o trato de conteúdos aritméticos. *Nossa Aritmética* não apresentava conceitos abstratos, a abstração se resumia a representação dos números, a simbologia matemática para operar com eles. De modo geral todos os exercícios e jogos foram elaborados de maneira a favorecer a repetição “indispensável à fixação dos conhecimentos” (SOUZA, 1937b, p. 183).

Ao final do livro havia um questionário para avaliação crítica por parte do professor, sobre as características da obra. Tratava-se de avaliar o aspecto material (qualidade do papel, tamanho das letras e algarismos, ilustrações, espaços, margens e comprimentos das linhas); as situações apresentadas (desinteressantes; convenientemente aproveitadas, aquisição de noções errôneas); a linguagem (falta de clareza, incorreções, falta de propriedade); a matéria tratada

(questões deficientes, erradas, defeitos de distribuição) e outras falhas que o professor julgasse importante apontar.

O livro de Alfredina tinha todas as características de material autodidático para o ensino individualizado defendido por Wahsburne. Tratava-se de um livro em que o aluno poderia seguir sozinho na aprendizagem, reportando-se ao professor apenas para as dúvidas mais específicas, pois tinha uma linguagem que dialogava diretamente com o aluno, muitos exercícios de treinamento visando à automatização de combinações, cujo foco principal era a habilidade de calcular com rapidez e exatidão. *Nossa Aritmética* é a materialização e sistematização de uma *aritmética sob medida*, estruturada de modo a atender ao desenvolvimento psicológico, a maturidade da criança.

### **A racionalização dos livros de aritmética**

No início desse capítulo viu-se novos discursos sobre a racionalização de livros escolares e uma das primeiras iniciativas brasileiras de publicação de um livro elaborado sob medida para o ensino de aritmética. Neste item buscou-se evidenciar as tentativas de racionalização dos livros destinados ao ensino de aritmética da escola primária. Que modificações foram necessárias para que o livro de aritmética viesse a ser instrumento de trabalho para os alunos da escola primária? Em termos de uma *aritmética sob medida* teria *Nossa Aritmética* sido tomada como modelo para outros livros de aritmética? Seguiriam os livros a ordem psicológica da aritmética?

Essas são questões importantes, pois colaboram na compreensão de como os discursos veiculados pela pedagogia científica sobre o ensino de aritmética foram apropriados na elaboração de livros didáticos. Na tentativa de responder as questões colocadas nas linhas anteriores, tomou-se para análise alguns livros de aritmética do período de 1920 a 1950, época que consideramos mais adequada para analisar as apropriações dos discursos científicos em livros de uma nova era: a pedagogia científica no Brasil. Tratou-se de tomar *Nossa Aritmética* como norte e analisar alguns livros que antecederam e sucederam sua publicação para melhor evidenciar as modificações na aritmética escolar.

Na elaboração do *corpus* de análise (ver Anexo 6) foi necessário considerar as especificidades deste tipo de publicação, isto é, que livros incluir e que livros excluir. A iniciativa primeira foi tentar definir o que se considera, nessa tese, por livro escolar. No entanto, estudos como os de Alain Choppin (2004, p. 74) consideram muito complexa a tarefa

de definir o que venha a ser um livro escolar, tendo em vista que o livro é “o resultado de uma construção intelectual: não pode ter uma definição única”. Entretanto o fato de não defini-lo não nos isenta de “explicitar os critérios que presidem esta elaboração intelectual” (CHOPPIN, 2004, p. 74).

Nesta pesquisa o livro escolar foi considerado como um material portador de saberes elementares de aritmética destinados ao ensino primário. Na análise, procurou-se observar as seguintes características: título, linguagem, ilustrações e conteúdos: numeração, as quatro operações fundamentais e a tabuada. A escolha específica desses conteúdos aritméticos levou em conta que o ensino desses temas matemáticos foram os mais criticados pelos estudos advindos da pedagogia científica. Caracterizados os conteúdos dos livros procurados, construiu-se um inventário de obras do período e com tais conteúdos para o ensino. Tal inventário lançou mão de uma base de dados disponível na *internet*, fruto de digitalização de documentos por diferentes pesquisadores brasileiros, de diferentes acervos nacionais e mesmo internacionais. Tal é a base de dados contida no Repositório de Conteúdo Digital da Universidade Federal de Santa Catarina, acessível pelo endereço <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>.

Na década de 1920 têm-se livros que eram reedições e que adentraram décadas seguintes. Exemplo disso foram os livros de Trajano (1922) e Souza Lobo (1926). Representante da pedagogia moderna, em específico do método intuitivo no Brasil, Trajano (1922) tratou a aritmética do ensino primário pela ordem psicológica, de desenvolvimento das faculdades mentais das crianças, em voga a partir do final do século XIX. O ponto de partida no ensino das operações fundamentais seriam as ilustrações da vida cotidiana e de problemas elaborados a partir delas, antes das definições e regras (OLIVEIRA, 2017). Já Souza Lobo tratava a aritmética pela própria ordem lógica da disciplina, partindo das definições para os axiomas, para as regras, em uma marcha sintética (OLIVEIRA, 2017). Embora estes livros tenham tido vida longa no âmbito educacional em suas páginas não há evidências de que eles tentaram se adequar ou seguir a vaga pedagógica da era da pedagogia científica. Tomemos outras obras para análise.

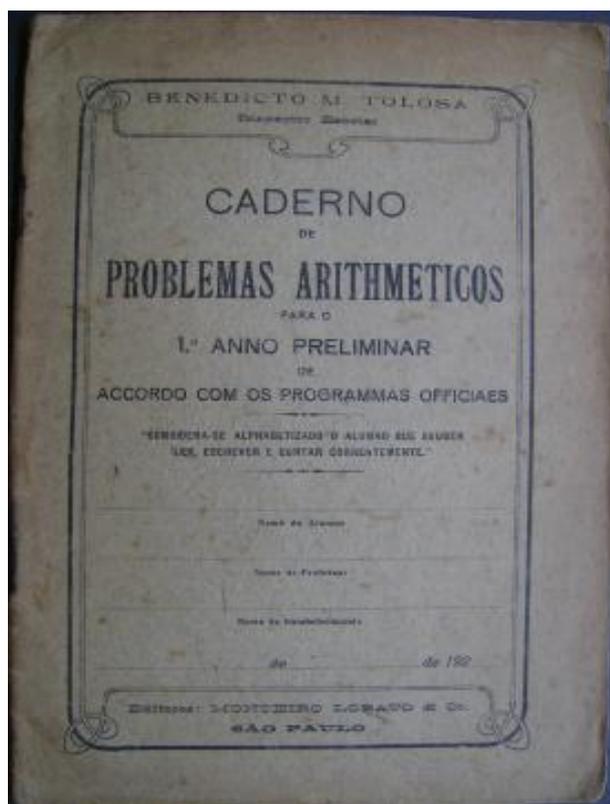
Publicado na década de 1920, tempos de defesa da erradicação do analfabetismo no Brasil, considerada como “questão nacional por excelência” (SAMPAIO DÓRIA, 1918, p. 59) o *Caderno de problemas arithmeticos* (cf. Figura 16) de Benedicto Maria Tolosa<sup>81</sup> visava

---

<sup>81</sup> Diplomado, em 1891, pela Escola Modelo Caetano de Campos, Benedicto Maria Tolosa foi professor, diretor, inspetor de ensino e autor de livros escolares. De 1893 a 1897 foi diretor da revista A Eschola Publica, publicada

atender o Decreto 3356 (art. 195, §1º, 31 de maio 1921), o qual considerava alfabetizado todo aluno que soubesse “ler, escrever e contar corretamente”. Adotado conjuntamente com a *Cartilha de Alfabetização*, o Caderno de Tolosa vinha completar “a missão educadora do Estado” (TOLOSA, [192–], 48).

**Figura 16** – Capa do Caderno de Problemas Arithmeticos



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96549>

Para saber contar corretamente Tolosa [192–] defendia um intenso treinamento nos fatos numéricos, retomando conhecimentos apreendidos anteriormente pela repetição constante, tendo em vista que “a repetição é alma do ensino”. A numeração se desenvolvia pelo método Grube, compondo e decompondo individualmente cada um dos números com auxílio de tornos (cf. Anexo 7). Por este método, as crianças aprenderiam concomitantemente a contagem e as quatro operações.

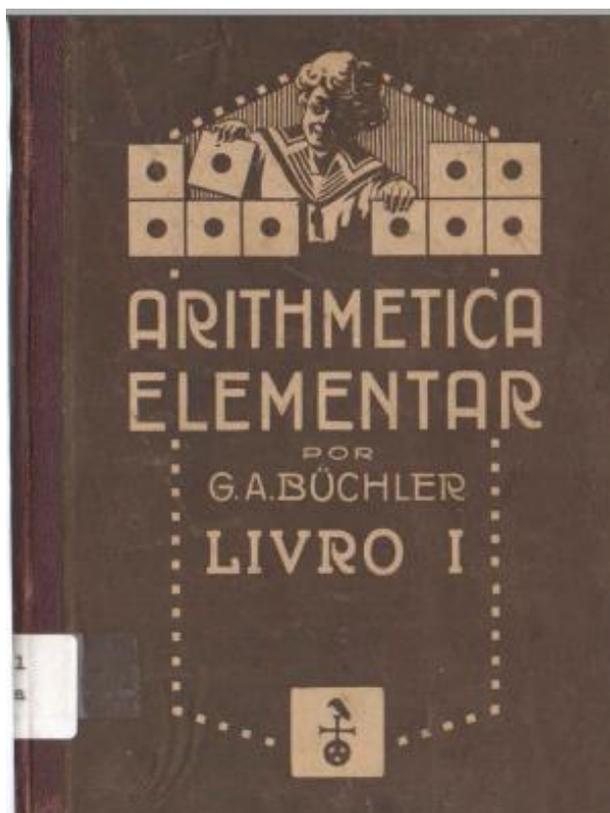
---

em São Paulo. Tempos depois, foi redator efetivo das Comissões de Redação da Revista de Ensino de 1908 a 1912 (COSTA, 2010; MORTATTI, 2000a).

Tolosa [192–] acreditava que as crianças adquiriam o conceito de número pelos sentidos, pelo uso constante de objetos concretos. E à medida que as crianças treinassem uma grande quantidade de combinações concretizadas à passagem do concreto ao abstrato seria mais fácil. No ensino defendido por Tolosa, todos aprenderiam do mesmo modo e ao mesmo tempo, o rendimento seria o mesmo, tanto para alunos fracos quanto para aqueles considerados fortes. Não havia uma graduação das combinações fundamentais advinda das experiências psicológicas, o treinamento ocorria pela ordem da própria aritmética.

Outro livro publicado em tempos de campanha contra o analfabetismo foi *Arithmética Elementar* (cf. Figura 17) de G. A. Büchler<sup>82</sup>. A proposta de ensino de aritmética defendida nessa obra em muito se difere das apresentadas em sua época.

**Figura 17** – Capa de *Arithmetica Elementar*



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/173152>

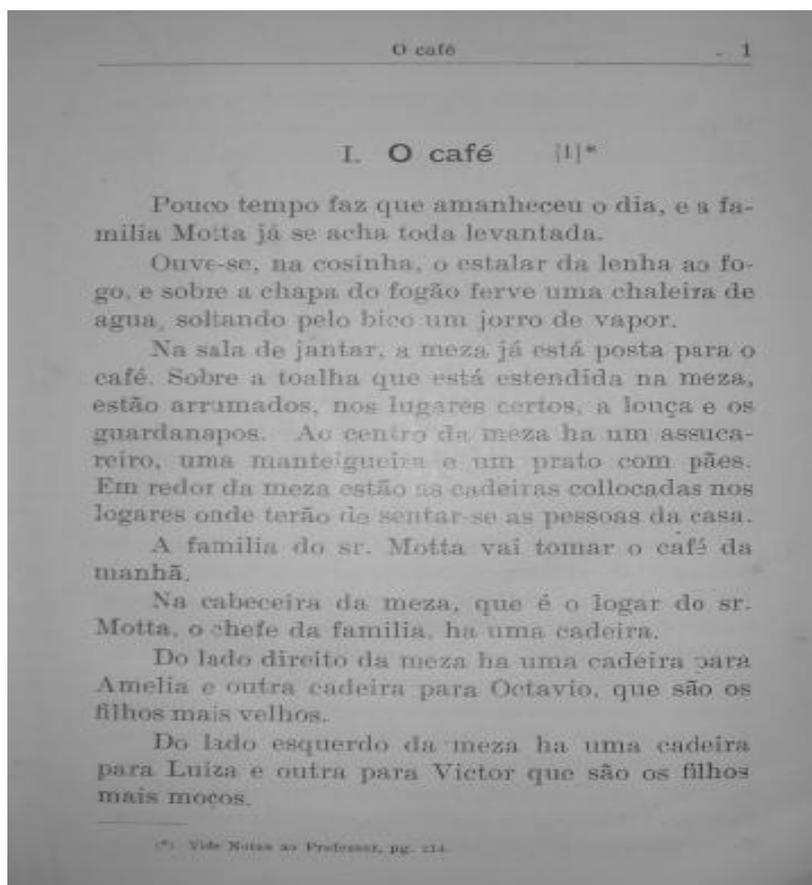
<sup>82</sup> George Augusto Büchler (1884 – 1962) professor alemão enviado ao Brasil pela Associação Escolar Alemã para lecionar na Escola Nova Alemã de Blumenau. Juntamente com outros professores preparou materiais e revistas especializadas para uso interno da escola (COSTA, 2010).

*Arithmética Elementar* mais se parecia com um livro de leitura, uma espécie de alfabetização aritmética. Entretanto a sua reedição, em 1923, passou por alterações significativas (DYNNIKOV, 2016).

A primeira edição (1919), tomava como ponto de partida no ensino de aritmética “uma série de historietas interessantes, por onde se vai encaminhando a criança para a obtenção das noções preliminares de cálculo dos valores, por intermédio de induções e deduções agradavelmente conduzidas”, despertando o interesse infantil “que é a mola motora do aprendizado ativo” (COSTA, 1923, p. 660). No livro, o autor narrava fatos cotidianos, que qualquer criança conheceria muito bem, da vida da família Mota. As historietas tinham por objetivo despertar a curiosidade do aluno, de prender a atenção (BÜCHLER, 1919). Ao mesmo tempo em que trazia historietas, as ilustrações ganhavam espaço para delas se retirar os conhecimentos aritméticos.

No capítulo 1, sobre o café da manhã (cf. Figura 18), o objetivo era que as crianças aprendessem “distinguir pessoas pelo nome; objetos, pela serventia; atribuir um objeto a uma pessoa” (BÜCHLER, 1919, índice).

**Figura 18** – Primeiro capítulo da “Arithmetica Elementar” de Büchler



**Fonte:** Acervo Melhoramentos

Matematicamente falando tratava-se de ensinar a contagem pela correspondência biunívoca, fazendo corresponder a cada objeto (cadeiras, pratos, xícaras, talheres e guardanapos) um membro da família. Não havia uma apresentação formal da numeração, nem definições, nem regras. Os conteúdos tratados decorriam das historietas, em específico, das ilustrações. Na historieta do café da família Mota, por exemplo, o que interessou mostrar foi a mesa do café da manhã, pois seria a partir dela que o conteúdo aritmético seria tratado.

Na primeira edição havia uma predominância nos estudos da numeração até a casa dos milhares: são mais de 120 páginas no estudo deste conteúdo das 229 de que se compunha o livro. No estudo das operações a adição e subtração decorriam da composição e decomposição dos números até 10, pelo estudo monográfico dos números, estudando-os um a um, somando-os e subtraindo-os. A simbologia das operações de adição e subtração eram apresentadas pela economia das mesadas, registrando o guardar, o poupar como sinal (+) e o gasto, a despesa com (-), o sinal de igualdade (=) era representado pela balança. A multiplicação foi tratada pela soma de parcelas iguais, pelo número de vezes que um número

se repetia. Não se falava em tabuada, mas em séries de números, obtida pelo acréscimo sucessivo de um dado número. Por exemplo, a série do número três: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30.

O ensino da divisão seria tratado pelo mesmo processo da subtração, retirando de um agrupamento repetidas vezes uma certa quantidade. Por exemplo, tinham-se quatro pauzinhos para distribuí-los em dois pratos, na primeira vez tiro dois e coloco-os um em cada prato, restando dois pauzinhos. Tornava-se a retirar dois pauzinhos e distribuí-los nos dois pratos, restando nenhum pauzinhos. Por este processo a criança era induzida a perceber que o número de vezes que se retiravam os pauzinhos correspondia ao número que se dividiria, tal como defendia Badanes (1895).

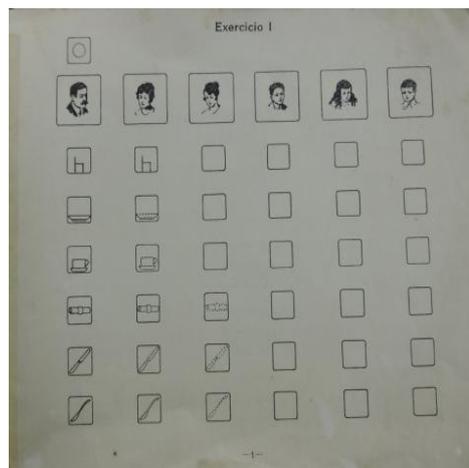
A primeira edição de *Arithmetica Elementar* contava com um *Caderno Auxiliar* (cf. Figura 19) para os alunos praticarem os exercícios (cf. Figura 20).

**Figura 19** – Capa do livro “Arithmetica Elementar”



Fonte: Acervo Melhoramentos.

**Figura 20** – Exercício I do “Caderno Auxiliar de Arithmetica Elementar”



Fonte: Acervo Melhoramentos.

Concordamos com Dynnikov (2016) que a 1ª edição tem características de livro do professor e o *Caderno Auxiliar* um livro para o aluno, ainda que o autor não fizesse esta diferenciação. O que nos leva a levantar tal hipótese é que o livro trata o conteúdo a partir de longas historietas e as crianças do 1º ano escolar não tinham domínio da leitura, há também o fato do livro trazer um capítulo intitulado *Notas ao professor*, com orientações metodológicas de como tratar cada capítulo. A ideia geral era dar exemplos evitando as definições.

A segunda edição (1923), de mesma capa que primeira edição, foi aprovada e adotada nas escolas públicas nos estados de São Paulo, Paraná e Ceará. Diferentemente da primeira edição, cujo ponto de partida foram historietas, na segunda as ilustrações ganharam destaque. O que teria levado Büchler a reestruturar toda sua obra?

É possível que uma das razões seja o seu contato com os estudos da pedagogia científica. Em 1923, Büchler em parceria com Deodato de Moraes, representante da seção escolar da Editora Melhoramentos, diplomado em pedagogia científica, apresentou no concurso ao Prêmio Alves, da Academia Brasileira de Letras, um plano para erradicar o analfabetismo. A proposta dos candidatos estava fundamentada nos estudos dos avatares da pedagogia científica: Claparède, Binet, Simon e Vaney (MONARCHA, 2014, p. 155). Ao reeditar *Arithmética Elementar*, teria o autor fundamentado suas modificações nos estudos da pedagogia científica?

Da segunda edição omitiu-se 119 páginas, das 21 historietas restaram apenas duas, o *Caderno Axiliar* não mais acompanhava a 2ª edição, omitiu-se também o capítulo de orientações para o professor. Entretanto, a capa, todas as 173 ilustrações, os exercícios e os problemas<sup>83</sup> foram mantidos. O índice foi mantido com seus 25 capítulos, apenas os seis últimos títulos foram alterados, mas tratavam dos mesmos conteúdos e com os mesmos objetivos. Neste exemplar o que ficou em evidência foi a objetivação dos conteúdos, apresentada de diversos modos por ilustrações para treinamento oral e escrito, e o intenso treinamento para memorização das combinações fundamentais. O livro parece ter como alvo o aluno e não o professor, tendo em vista que o foco são as atividades.

Na tentativa de melhor compreender as modificações elaboradas por Büchler (1923) buscou-se respostas nos estudos da pedagogia científica, sobretudo nos estudos de Binet (1909) sobre a memória, tendo em vista que as atividades desenvolvidas no

---

<sup>83</sup>As atividades que o autor denomina de problemas eram as combinações numéricas, não havia enunciados.

livro de Büchler tinham como foco a memorização de conteúdos aritméticos. Nos estudos de Binet a memória foi vista como o método mais natural de se aprender. Entretanto a pedagogia tratava de modo equivocado a memorização, utilizando-se de processos mecânicos, sem uso do raciocínio. Para a pedagogia científica dois seriam os processos principais de memorização: a atenção e a repetição (BINET, 1909).

No processo de repetição dever-se-ia evitar o modo maquinal e se concentrar na atenção sobre o fato ou ideia que queria reter. O que permitiria reter na memória não seria a repetição pela repetição, mas uma multiplicidade de sensações (visual, auditiva e motriz).

Essas considerações sobre o estudo da memória se fez necessária para se entender as escolhas de Büchler na composição da segunda edição de *Aritmética Elementar*. A marcha seguida em seu livro privilegiou as ilustrações, pois tinham por objetivo despertar o interesse e, conseqüentemente, prender a atenção da criança para aquilo que estava sendo ensinado. Em seu livro evidenciou-se a repetição pela multiplicidade de sensações, com atividades para observação (visual); expressão oral (auditiva) e o registro (motriz).

Nesse momento as apropriações de Büchler sobre a pedagogia científica ocorreram de modo mais amplo, a partir das descobertas científicas de funcionamento da memória. Nessa edição de seu livro ainda não se evidencia à apropriação de resultados advindos de testagens realizadas sobre as dificuldades das operações aritméticas.

Ao que tudo indica, as primeiras iniciativas, ainda que advindas de observações pessoais, de se graduar o ensino baseado nas dificuldades apresentadas pelas crianças, podem ser lidas em *Aritmética Preparatória – Methodo Brasileiro*, publicada em 1927, por Francisco Leite<sup>84</sup>.

O tempo de magistério em escolas primárias permitiu ao professor Francisco Leite observar que as crianças ao aprenderem as operações, falhavam em suas inversas. O fracasso na execução das operações estava “na prática do cálculo de taboadas”, no manejo dos “números simples”, que a seu ver advinha do método americano de se preocupar em “desenvolver o ‘raciocínio’ por meio de problemas” ao invés de focar na “*mechanica dos números*” (LEITE, 1927, s/p). De suas observações Leite (1927) concluía que na soma e subtração de números simples, bastava decorar as combinações

---

<sup>84</sup> Professor de inglês do ginásio de Ribeirão Preto.

até o limite da dezena; no caso da multiplicação e divisão bastaria decorar até o limite de 25; as combinações acima dos limites mencionados eram obtidas das combinações inferiores, mais simples.

As primeiras operações no limite de 10 deveriam ser realizadas por meio de objetos concretos, registrando por meio da linguagem completa, isto é, por extenso, com palavras, fazendo uso de conjunções, preposições e verbos, os quais deveriam ser suprimidos, dando lugar aos algarismos, a simbologia matemática, e por último o cálculo mental. Na operação com os números concretos a inversão da combinação se dava naturalmente ao se inverter a ordem dos objetos.

Para amenizar as dificuldades na aquisição das combinações da tabuada Leite (1927) propunha um modo diferente de apresentá-las, denominado de método brasileiro. O aluno construiria sua própria tabuada pelos métodos denominados de *Tabuada Progressiva*, *Tabuada Sucessiva* e *Tabuadas Circulares*.

Na *Tabuada Progressiva*, o aluno aprenderia progressivamente conforme fossem aprendendo os números, pela adição e subtração de modo limitado. Dito de outra maneira, se a tabuada a ser aprendida fosse a do número sete, então os alunos só poderiam utilizar os números de um a seis com resultado limitado a sete. Para melhor exemplificar, segue a tabuada do sete (cf. Figura 21).

**Figura 21** – Tabuada Progressiva do sete

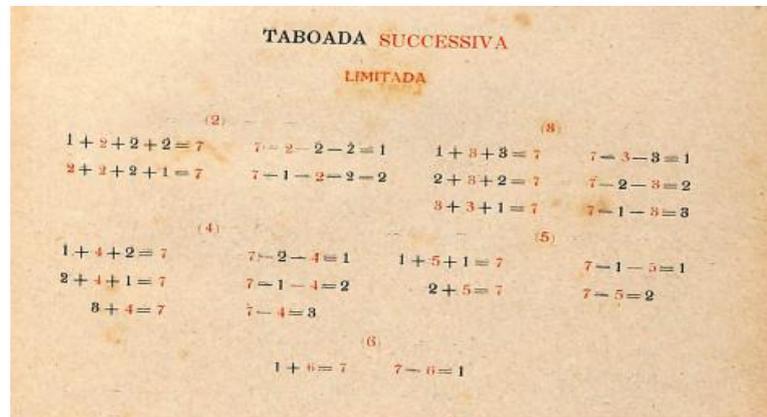
TABUADA DE SETE	
1, 2, 3, 4, 5, 6, (7)	
$6 + 1 = 7$	$7 - 1 = 6$
$5 + 2 = 7$	$7 - 2 = 5$
$4 + 3 = 7$	$7 - 3 = 4$
$3 + 4 = 7$	$7 - 4 = 3$
$2 + 5 = 7$	$7 - 5 = 2$
$1 + 6 = 7$	$7 - 6 = 1$

Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160600>

No ensino da *Tabuada Sucessiva* o aluno somaria repetidas vezes cada um dos números até o limite da tabuada solicitada. Por exemplo, na tabuada do sete o aluno somaria os números de dois a seis (cf. Figura 22). Inicialmente adicionaria o 2, tantas

vezes possíveis para formar o sete, em seguida subtrairia. E isso se repetiria com cada um dos números até o seis.

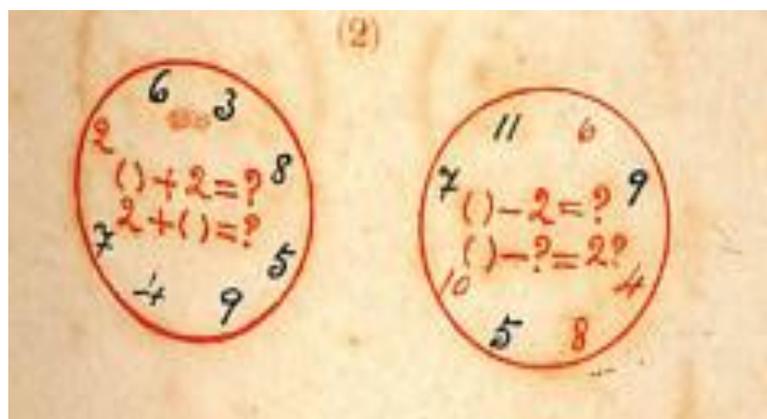
**Figura 22** – Tabuada Sucessiva



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160600>

As *Tabuadas circulares* seriam utilizadas pelos alunos como exercício final, para treinamento. Construída de modo que, por exemplo, na adição, as parcelas fossem escritas dentro do círculo, sem formar série, em volta da circunferência. Na Figura 23 tratava-se dos números 6, 3, 8, 5, 9, 4, 7 e 2. Depois, colocar-se-ia a parcela repetida na parte central, nesse caso o número 2. Os parênteses representariam outra parcela, a ser substituída por cada um dos números em volta da circunferência, e a interrogação o resultado da soma, a qual deveria ser lida: quanto?

**Figura 23** – Tabuadas Circulares



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160600>

No livro de Francisco Leite (1927) o que se evidenciou foram as várias formas de fazer os alunos construir as tabuadas via treinamento de combinações para automatização. Entretanto, as combinações foram graduadas a seu modo, sem considerar o desenvolvimento psicológico infantil à partir de experiências científicas.

Cada vez mais comum nos livros escolares, as combinações fundamentais caíram no gosto dos autores de livros escolares da década de 1920 e isto se repetiu na década seguinte com a publicação de duas séries de aritméticas pela Casa Publicadora Concórdia: série Ordem e Progresso e série Concórdia, ambas elaboradas para os primeiros anos de escolarização nas escolas luteranas<sup>85</sup> do Rio Grande do Sul (KUHN, 2015).

A duas séries eram compostas por três volumes cada, e de mesmos títulos: Primeira Aritmética, Segunda Aritmética e Terceira Aritmética. Neste estudo trataremos apenas do primeiro volume da série Ordem e Progresso e o primeiro da série Concórdia, pois eram destinados ao estudo dos conteúdos aritméticos analisados neste capítulo.

De capa simples, sem atrativos (cf. Figura 24), *Primeira Aritmética* da série Ordem e Progresso [193–] elaborada pelo professor Frederico Strelow<sup>86</sup>, tratava da numeração de 1 a 0 por meio de ilustrações do cotidiano rural, de crianças brincando e de animais.

---

<sup>85</sup> Sobre a elaboração e análise mais detalhada dos livros de aritmética para as escolas luteranas do Rio Grande do Sul ver Kuhn (2015).

<sup>86</sup> Frederico Strelow (1888 – 1946) professor paroquial, redator do periódico pedagógico *Unsere Schule* (KUHN, 2016, p. 6).

Figura 24 – Capa da “Primeira Aritmética” da série Ordem e Progresso



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163706>

No trato dos quatros primeiros números havia várias ilustrações e para os demais números apenas uma, sempre no início do ensino de cada número. Por exemplo, no estudo do número 5, havia uma ilustração para iniciar o estudo e na sequência vinham 28 combinações fundamentais (adição e subtração) cujo resultado não ultrapassava o número 5. Inicialmente as combinações eram estudadas oralmente e depois por escrito. No capítulo seguinte, as mesmas combinações se repetiam 288 vezes. Esta dinâmica se repetia até o ensino do zero. Em seguida as combinações eram separadas por dias da semanas, de segunda-feira à sábado (cf. Figura 25), para serem tomadas oralmente pelo aluno auxiliar (o mais adiantado da sala).

Figura 25 – Combinações fundamentais a ser estudadas conforme o dia da semana

72

### CONTAS ORAIS

Por meio dum auxiliar que seja um aluno adiantado

**SEGUNDAS**

Cada quadro de cor por uma só criança!

1.	2.	3.	4.	5.
10 - 1	10 - 10	10 - 1	10 - 10	10 - 1
10 - 2	10 - 9	10 - 3	10 - 8	10 - 10
10 - 3	10 - 8	10 - 5	10 - 6	10 - 2
10 - 4	10 - 7	10 - 7	10 - 4	10 - 9
10 - 5	10 - 6	10 - 9	10 - 2	10 - 3
10 - 6	10 - 5	10 - 2	10 - 9	10 - 8
10 - 7	10 - 4	10 - 4	10 - 7	10 - 4
10 - 8	10 - 3	10 - 6	10 - 5	10 - 7
10 - 9	10 - 2	10 - 8	10 - 3	10 - 5
10 - 10	10 - 1	10 - 10	10 - 1	10 - 6

O auxiliar fará as perguntas:

6.	7.	8.	9.	10.	11.
1 - 9	9 - 1	8 - 2	10 - 9	10 - 9	10 - 8
2 - 8	8 - 2	3 - 7	8 - 2	2 - 8	9 - 1
3 - 7	7 - 3	1 - 9	10 - 6	10 - 1	10 - 3
4 - 6	6 - 4	5 - 5	3 - 7	6 - 4	1 - 1
5 - 5	5 - 5	2 - 8	10 - 2	10 - 5	
6 - 4	4 - 6	6 - 4	1 - 9	4 - 6	
7 - 3	3 - 7	4 - 6	10 - 7	10 - 4	
8 - 2	2 - 8	7 - 3	5 - 5	7 - 3	
9 - 1	1 - 9				

73

### TERÇAS

Cada quadro de cor por uma só criança!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1 - 0	10 - 0	0 - 1	9 - 1	0 - 2	8 - 2	0 - 3	7 - 3	0 - 4
2 - 0	9 - 0	1 - 1	8 - 1	1 - 2	7 - 2	1 - 3	6 - 3	1 - 4
3 - 0	8 - 0	2 - 1	7 - 1	2 - 2	6 - 2	2 - 3	5 - 3	2 - 4
4 - 0	7 - 0	3 - 1	6 - 1	3 - 2	5 - 2	3 - 3	4 - 3	3 - 4
5 - 0	6 - 0	4 - 1	5 - 1	4 - 2	4 - 2	4 - 3	3 - 3	4 - 4
6 - 0	5 - 0	5 - 1	4 - 1	5 - 2	3 - 2	5 - 3	2 - 3	5 - 4
7 - 0	4 - 0	6 - 1	3 - 1	6 - 2	2 - 2	6 - 3	1 - 3	6 - 4
8 - 0	3 - 0	7 - 1	2 - 1	7 - 2	1 - 2	7 - 3	0 - 3	
9 - 0	2 - 0	8 - 1	1 - 1	8 - 2	0 - 2			
10 - 0	1 - 0	9 - 1	0 - 1					

10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
6 - 4	0 - 5	5 - 5	0 - 6	4 - 6	0 - 7	3 - 7
5 - 4	1 - 5	4 - 5	1 - 6	3 - 6	1 - 7	2 - 7
4 - 4	2 - 5	3 - 5	2 - 6	2 - 6	2 - 7	1 - 7
3 - 4	3 - 5	2 - 5	3 - 6	1 - 6	3 - 7	0 - 7
2 - 3	4 - 5	1 - 5	4 - 6	0 - 6		
1 - 4	5 - 5	0 - 5				
0 - 4						

### QUARTAS

Cada quadro de cor por uma só criança!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
10 - 10	10 - 0	9 - 9	9 - 0	8 - 8	8 - 0	7 - 7	7 - 0	6 - 6
10 - 9	10 - 1	9 - 8	9 - 1	8 - 7	8 - 1	7 - 6	7 - 1	6 - 5
10 - 8	10 - 2	9 - 7	9 - 2	8 - 6	8 - 2	7 - 5	7 - 2	6 - 4
10 - 7	10 - 3	9 - 6	9 - 3	8 - 5	8 - 3	7 - 4	7 - 3	6 - 3
10 - 6	10 - 4	9 - 5	9 - 4	8 - 4	8 - 4	7 - 3	7 - 4	6 - 2
10 - 5	10 - 5	9 - 4	9 - 5	8 - 3	8 - 5	7 - 2	7 - 5	6 - 1
10 - 4	10 - 6	9 - 3	9 - 6	8 - 2	8 - 6	7 - 1	7 - 6	6 - 0
10 - 3	10 - 7	9 - 2	9 - 7	8 - 1	8 - 7	7 - 0	7 - 7	
10 - 2	10 - 8	9 - 1	9 - 8	8 - 0	8 - 8			
10 - 1	10 - 9	9 - 0	9 - 9					
10 - 0	10 - 10							

Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163706>

Após o estudo dos números, por meio de combinações numéricas repetidas vezes, vinha o estudo das operações, sem regras, sem definições, oralmente seguindo o modelo estipulado, lendo “mais” para o sinal (+), “são” para (=) e “menos” para (-). Na sequência, as operações envolvendo as dezenas no contador mecânico (ábaco) e as tabuadas, inicialmente no ábaco, depois apresentava-se as maneiras de decorá-las na ordem crescente, decrescente ou salteado misto, com a orientação de “repetir muitíssimas vezes” (STRELOW, [193–], p. 55). Ao contrário do livro de Büchler, no qual a repetição ocorria a partir de uma multiplicidade de sensações, a aritmética de Strelow [193–] fundamentava-se na repetição pela própria repetição com objetivo da memorização.

De autoria de Otto A. Goerl<sup>87</sup>, a *Primeira Aritmética* da série Concórdia, publicada em [193–] trazia em sua capa uma ilustração de crianças em atividades da vida cotidiana do mundo adulto: regar plantas e coletar frutas (cf. Figura 26).

<sup>87</sup> Otto Adolpho Goerl (1905-1998) gaúcho, pastor, professor e diretor do Seminário Concórdia. Autor de livros para o ensino da aritmética e da leitura nas escolas paroquiais luteranas (KUHN, 2016, p. 6).

**Figura 26** – Capa da Primeira Aritmética da série Concórdia



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/165433>

As primeiras atividades eram sobre os números de 1 a 5, para contar, ler, escrever e desenhar. No segundo capítulo entrava em cena a tríade ler, escrever e desenhar até o algarismo 5. Inicialmente nada de compor ou decompor os números, isso teria início com o ensino da operação de adição. Primeiro se aprenderia os sinais, mais (+) e são (=), e a operá-los com auxílio de objetos, para depois seguir com as combinações fundamentais e os problemas de aplicação das operações aprendidas.

A multiplicação seria tratada a partir de uma ilustração de quatro meninos brincando de futebol e da seguinte questão: quantos sapatos calçam os meninos? A primeira iniciativa de resposta seria contando um a um os sapatos, para na sequência apresentar uma maneira mais rápida de se fazer o cálculo, dizendo 4 meninos vezes 2 sapatos são 8 sapatos. Em seguida, os alunos passariam a escrever matematicamente  $4 \times 2 = 8$ , e partiriam para a aprendizagem das tabuadas, inicialmente concretizadas por meio de bolinhas até a tabuada do cinco. As demais tabuadas deveriam ser omitidas tendo em vista que “não se [poderia] exigir dos alunos do primeiro ano o domínio destas tabuadas. O professor não perca tempo em martirizar as crianças: ele se contente, por ora, com exercícios leves sobre a matéria” (GOERL, [193–], p. 59). Embora a

recomendação fosse não exigir as demais tabuadas do aluno, o autor apresentava todas elas, de 2 a 10. A divisão seria tratada inicialmente como uma maneira de repartir uma dada quantidade e depois como operação inversa da multiplicação. Ao final do estudo de cada operação havia de cinco a seis problemas de aplicação para o aluno resolver oralmente.

Nota-se no livro de Goerl [193–] onde inicialmente os números seriam tratados por meio de uma multiplicidade de sensações, com atividades visuais, auditivas e motriz. Mas isso ocorria apenas para os cinco primeiros algarismos. Os demais números teriam como ponto de partida uma ilustração, com perguntas e respostas tal como ocorria no ensino pelo método intuitivo, e na sequência ganhava destaque a repetição de várias combinações fundamentais a tal ponto das ilustrações cederem seu lugar, restando apenas o treinamento nas combinações.

Tendo como público alvo as escolas primárias teuto-brasileiras a Casa Editora Rotermunal & Co, em substituição ao seu grande sucesso editorial *Aritmética Prática*<sup>88</sup> de Otto Büchler, publicou para o ano letivo de 1933, *Meu livro de Contas*.

Dada a inviabilidade de reformular toda a obra de Otto Büchler, *Meu livro de Contas*, de autoria de William Nast<sup>89</sup> e Leonardo Tochtrop<sup>90</sup>, foi organizado “segundo os princípios da nova metodologia aritmética” (MAURO, 2005, p. 119), fundamentado nos estudos de Kühnel<sup>91</sup>. Originalmente publicado em alemão, em 1935, a terceira edição da obra ganhou sua versão em língua portuguesa e a mesma edição foi aprovada pela CNLD para uso em escolas primárias brasileiras em 1945.

O título da obra trazia algo novo para os livros da época, não carregava o termo Aritmética, em seu lugar optou por utilizar o termo *Contas*. Isto nos permitiu conjecturar que não se tratava de um livro cujo foco fosse as abstrações. Na ilustração

<sup>88</sup>Mais detalhamento desta obra ver Mauro (2005).

<sup>89</sup>Leonardo Tochtrop (1898 – 1975) de origem alemã, evangélico, professor da Escola Normal Católica e da Faculdade Livre de Educação, Ciências e Letras. Também exerceu a docência no Seminário Evangélico para a Formação de Professores, em São Leopoldo, e no Seminário Católico para a Formação de Professores, em Hamburgo Velho (MAURO, 2005, p.118).

<sup>90</sup>Católico, professor no Seminário Evangélico para a Formação de Professores, em São Leopoldo, e do Seminário Católico para a Formação de Professores, em Hamburgo Velho (MAURO, 2005, p.118).

<sup>91</sup>Ernst Paul Johannes Kühnel (1869 – 1928) pedagogo alemão, aprofundou seus estudos em diversos aspectos do ensino-aprendizagem, sobretudo do conhecimento matemático. Desde sua formação inicial percebeu a importância de abordar os problemas de ensino e aprendizagem da aritmética sob ótica rigorosa e científica. Sob a supervisão de Wilhelm Wundt (1832 – 1920) defendeu a tese de doutorado *Comenius und der Anschauungsunterricht* (Comenius e o ensino intuitivo), tendo como um dos examinadores Ernst Neuman. Partidário do movimento escolanovista suas propostas didáticas sobre a matemática fundamentaram-se nas idéias de Neuman e da pedagogia experimental (K. BEYER, 2014).

da capa (cf. Figura 27) um elemento um tanto quanto inusitado, a figura do diabo como se estivesse voando, espetando os números com seu tridente e duas crianças olhando.

**Figura 27** – Capa do “Meu livro de Contas”



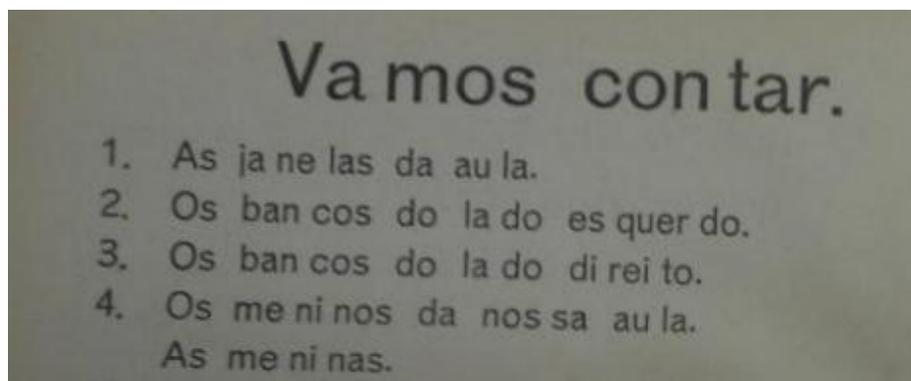
**Fonte:** <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/173154>

Concordamos com Wanderer (2007, p. 203) que a ilustração nos permite tomar por hipótese que a matemática era considerada assustadora, diabólica, infernal. Ao que parece *Meu livro de Contas* havia sido elaborado para uma geração do medo em matemática.

No Prefácio os autores já esclareciam que se tratava de uma obra que seguia o movimento contrário daquele presente em muitos livros de aritmética da época que consideravam “indispensável para um bom êxito o conhecimento inicial de inúmeras definições” (NAST; TOCHTROP, 1935). Defendiam o ensino a partir “de dados concretos, dos fatos palpáveis e multicores do mundo externo e visível” (NAST; TOCHTROP, 1935). Elaborado em uma linguagem destinada aos alunos do primeiro ano, e, portanto, em processo de alfabetização *Meu livro de Contas* ao que parece tomou

por base os métodos mistos ou ecléticos (analítico-sintético e vice-versa)<sup>92</sup>, no qual o aluno lia um texto a partir do agrupamento de sílabas para formar palavras, e ao mesmo tempo em que reunia as palavras ia formando as frases (cf. Figura 28).

**Figura 28** – Capítulo Vamos contar do “Meu livro de Contas”



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/173154>

O estudo dos cinco primeiros números se realizava por meio da contagem de vários objetos e por último a representação simbólica. A partir do número cinco as crianças estudariam as combinações numéricas, juntando e retirando pauzinhos e bolinhas. Inicialmente de modo concreto, depois representando-as por meio de desenhos, tal como:

$$\begin{array}{l} | | + | = | | | \\ | | + | | = | | | | \\ | | \diagdown = | | \end{array}$$

(NAST; TOCHTROP, 1935, p. 8)

Em um segundo momento, essa representação concreta ganharia a representação simbólica, tal como  $2 + 1 = 3$ ,  $2 + 2 = 4$ ,  $3 - 1 = 2$ , etc. Com a entrada das combinações, as ilustrações iam perdendo espaço para os números, sendo utilizadas apenas na introdução de novos conteúdos. Os alunos treinariam oralmente, subtraindo e somando. Preocupados com a mecanização precoce dos fatos fundamentais, em todo o primeiro volume os autores dispensaram o registro escrito, devendo a criança resolver as

<sup>92</sup> Método disseminado na década de 1930, em decorrência da repercussão dos testes ABC de Lourenço Filho (MORTATTI, 2000b).

operações de forma oral, privilegiando o cálculo mental. Os autores reconheciam a importância da mecanização, mas ela se realizaria em momento adequado.

No primeiro ano “ensinar-se-ia a *engrenagem* do motor, o conhecimento exato de suas delicadas partes e de suas funções e não nos limitemos ao ensino do manejo externo do guidão” (NAST; TOCHTROP, 1935, prefácio). A aritmética era considerada por Nast e Tochtrop (1935, prefácio) como uma ciência “em cujo ensino cada passo deve ser cuidado, pois a menor falta produzirá infalivelmente, mais cedo ou mais tarde, malogros fatais”. Nesse sentido, um maior tempo seria destinado à aprendizagem dos números e das combinações que eram estudadas a partir do concreto, fazendo uso de palitos de fósforos. A operação de multiplicação deveria ser ensinada a partir dos números pares, por meio de atividades do tipo: 1 par de sapatos são 2 sapatos; 2 pares de sapatos são 4 sapatos, etc. Em seguida deveria ser apresentados a forma matemática:  $1 \times 2 = 2$ ;  $2 \times 2 = 4$ , etc.

Também a tabuada deveria ser concretizada por meio de palitos de fósforos. Os autores não seguiam a ordem crescente da tabuada, isto é primeiro a do número dois, depois viria a do três, do quatro, e assim sucessivamente. A primeira tabuada apresentada as crianças seria a do 2, na sequência viria as tabuadas do 10 e do 5; 4 e 8; 6; 9; e por último a do 7. Para se estabelecer a ordem que seriam ensinadas, os autores, sem apresentar definições, fizeram uso da propriedade comutativa e da relação de proporcionalidade da multiplicação. Se 10 era o dobro de 5, então todos os resultados da tabuada do 10, seriam o dobro dos resultados da tabuada do 5, o mesmo seria percebido na tabuada do 8 e do 4; e do 6 e do 3. Para a tabuada do 9 e do 7 recuperar-se-ia as combinações já praticadas nas demais tabuadas, por exemplo  $2 \times 9$ ;  $3 \times 9$ ;  $4 \times 9$ ;  $5 \times 9$ ;  $6 \times 9$ ;  $10 \times 9$ .

Na análise do *Meu livro de Contas* evidenciou-se em um primeiro momento um intenso ensino por meio de objetos e representações do concreto na aprendizagem dos primeiros cinco números. Na sequência, em substituição a objetivação dos números, as combinações foram tomando seu lugar no livro, seguindo uma ordem estipulada pelos autores. A seu modo, eles foram construindo a graduação dos conteúdos, isso pôde ser visto, por exemplo, no caso das tabuadas, que não seguiram a ordem lógica crescente naturalizada nos livros de aritmética, mas uma ordem que os autores acreditavam mais fácil para as crianças. Não encontramos evidências científicas que pudessem justificar essa alteração na ordem de apresentação das tabuadas, o que corrobora com a ideia de que os autores foram a seu modo construindo uma nova organização da aritmética.

O estudo das combinações visava a memorização da tabuada. Na obra de Nast e Tochtrop (1935) memorizar não era sinônimo de decorar, ainda que os autores tenham utilizado esse verbo em algumas atividades, mas de guardar na memória após compreensão do significado. Tal estruturação seguia os preceitos de Kühnel de que na aritmética nada deveria ser decorado, mas concretizado.

Ainda que *Meu Livro de Contas* não evidencie uma sistematização de uma *aritmética sob medida*, notam-se apropriações da pedagogia científica de modo mais amplo. Tal como ocorreu no livro de Büchler, as atividades escolhidas pelos autores visavam à repetição para reter na memória. E nesse caso os autores lançaram mão de uma multiplicidade de sensações com foco na ideia que se queria reter, ou seja, a cada novo conteúdo o processo a seguir seria: visual, auditivo e motriz. Mas ainda: que se perceba que o modo de se tratar os primeiros algarismos considerassem a multiplicidade de sensações defendida pela pedagogia científica de Binet, o que prevaleceu no livro foram as repetições das combinações.

Na análise empreendida até esse momento nota-se que a representação que se construiu é a de que o estudo da numeração deveria ser aprendido pela concretização, de modo a fazer sentido para as crianças. Quanto às operações, elas seriam apreendidas pela repetição excessiva das combinações.

À medida que vamos avançando no tempo começam a aparecer os livros elaborados a partir de experiências consideradas científicas. Em um primeiro momento nota-se que o título, as ilustrações, o colorido e a linguagem vão ganhando papel de destaque na composição dos livros. Tal foi a publicação de Irene de Albuquerque<sup>93</sup> em parceria com Júlio Cesar de Melo e Souza<sup>94</sup>. *Tudo é fácil* (matemática infantil) foi publicado em 1937 e aprovado pela CNLD de 1940.

*Tudo é fácil...* seguia as mesmas características do livro de Alfredina, *Nossa Aritmética*. De capa originalmente colorida, com ilustrações de Francisco Acquarone<sup>95</sup>, visando despertar o interesse infantil o livro *Tudo é fácil...* (cf. Figura 29) também se diferenciava de outros livros da época, pela maneira como tratava os conteúdos matemáticos.

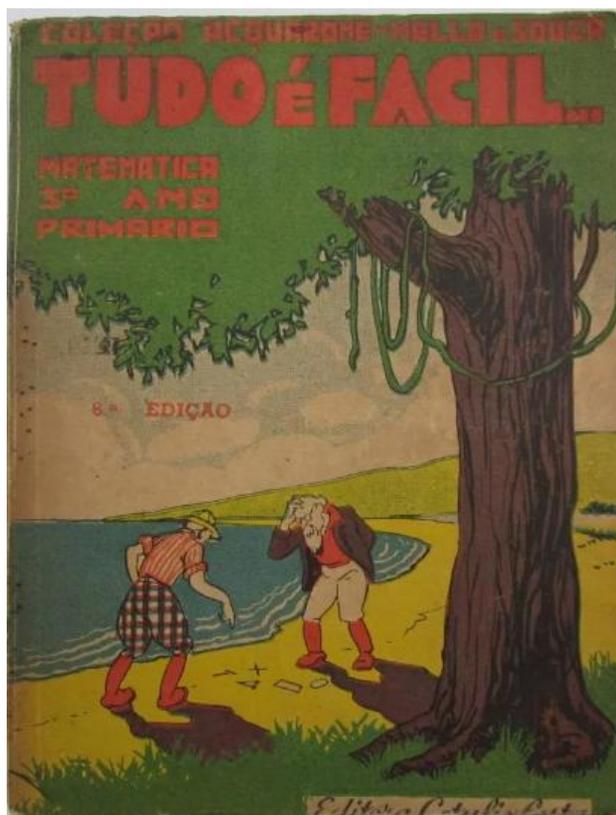
---

<sup>93</sup> Tratamos dessa autora no terceiro capítulo.

<sup>94</sup> Júlio César de Melo e Souza (1895 – 1974) foi catedrático da Faculdade Nacional de Arquitetura, diplomado pela Escola Normal, engenheiro civil, professor do Instituto de Educação do Rio de Janeiro e do Colégio Pedro II e autor de livros didáticos de matemática.

<sup>95</sup> Francisco Aquarone (1898 – 1954) pintor, caricaturista, desenhista, jornalista, historiador, professor e autor de livros sobre arte brasileira.

**Figura 29** – Capa do livro Tudo é Fácil



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159670>

O título foi elaborado em resposta ao “tudo é difícil” da pedagogia brasileira, da ideia naturalizada de que na escola era “muito difícil aprender alguma coisa” (MAUL, 1938, p. 4). Das observações e experiências realizadas ao longo dos anos em diversas classes da escola primária os autores puderam concluir que para tornar interessante e fácil o ensino de Matemática, seria necessário estabelecer uma conexão com as demais matérias da Escola Primária, tais como Linguagem, Ciências Sociais e Ciências Naturais, dentre outras. E que “as lições de Matemática deviam revestir a forma de pequeninos trechos para leitura em classe, a Aritmética despida de suas roupagens tradicionais, apareceria transformada em um verdadeiro livro de leitura (MELLO e SOUZA; ALBUQUERQUE, 1938 apud MAUL, 1938, p.4).

O ensino iniciar-se-ia pela leitura em voz alta por um aluno escolhido pelo professor com um tempo pré-determinado de quatro minutos, em seguida dez minutos para “comentários sobre os centros de interesses sugeridos no decorrer da leitura”; depois mais dez minutos, o professor trataria de exemplos numéricos para “esclarecer os conceitos matemáticos contidos na parte lida” e, por último, dez minutos para “verificar

se a noção aprendida ficou bem compreendida” (MELLO E SOUZA; ALBUQUERQUE, [194–], Prefácio). Nota-se um controle muito rigoroso do tempo para um bom aproveitamento da aula.

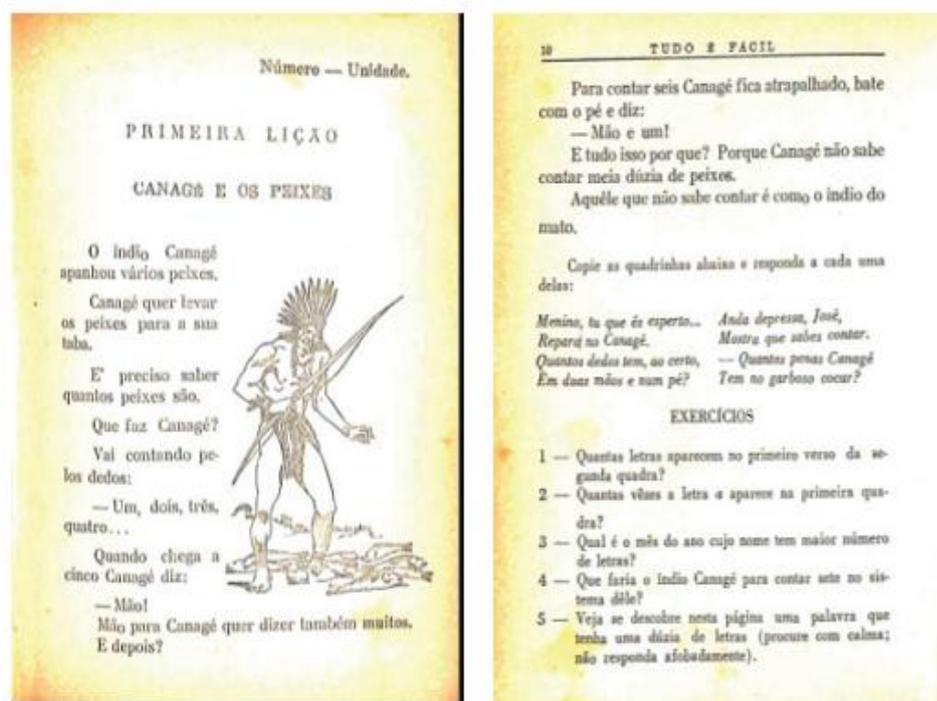
A página inicial contava com elogios de importantes personalidades da instrução pública brasileira: Lourenço Filho, Delgado de Carvalho, Cécil Thiré<sup>96</sup> e Carneiro Leão. Apenas o elogio de Delgado de Carvalho se reportava à maneira como foi tratada a numeração: “Eis um livro de grande valor didático! A meu vêr a representação gráfica, que nele se encontra, das diferentes ordens da numeração decimal, é um artifício notável que permite concretizar as transformações abstratas do campo numérico” (MELLO E SOUZA; ALBUQUERQUE, [194–], Prefácio).

Todos os conteúdos de aritmética, tratados no terceiro ano da escola primária, tomavam como ponto de partida historietas para despertar o interesse das crianças para o que estava sendo ensinado (cf. Figura 30). Com esse objetivo as lições foram “metamorfoseadas em leituras, contos e curiosidades” (MELLO E SOUZA; ALBUQUERQUE, [194–], prefácio).

---

<sup>96</sup> Cecil Thiré (1892 – 1963), professor de matemática do Colégio Pedro II e autor de livros didáticos. Reconhecido, no Projeto Político Pedagógico do Colégio Pedro II de 1999, como um dos grandes professores da história desse Colégio Pedro II. Trabalhou juntamente com o professor Mello e Souza e Euclides Roxo, em co-autorias de livros e outros trabalhos (PEREIRA, 2016).

**Figura 30** – Primeira lição de Tudo é fácil



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159670>

Nesta lição a numeração foi tratada tomando por referência o agrupamento dos cinco dedos da mão, ao determinar o número seis como “mão e um”, tal como defendia Badanes em 1895 (“Quando chega a cinco Canagê diz: – Mão!”). Assim como o livro de Alfredina, *Tudo é fácil* destinou um espaço maior ao estudo da numeração, sendo nove capítulos para aprendizagem desse conteúdo que chegava ao estudo dos bilhões. Também os capítulos foram intitulados de acordo com as historietas (cf. Anexo 8) Ainda que Albuquerque (1951, p. 101) considere que “paralelamente ao ensino da numeração usava-se as combinações fundamentais introduzindo a aprendizagem dos vários casos da adição e da subtração em ordem crescente de dificuldade”, em *Tudo é fácil* não havia um treino nas combinações, a aprendizagem ocorria por meio da resolução de problemas para desenvolvimento do raciocínio. Cada capítulo tinha em média de 6 a 10 probleminhas a serem resolvidos. Era o raciocínio que deveria ser treinado, com a preocupação de variar os problemas para evitar-se a mecanização da solução.

Quando chegava na adição, o aluno recordava por meio de uma historieta dos elementos que compunham a operação: parcelas, resultado ou total. Na seção “Para o

Caderno” do capítulo sobre adição a definição era retomada para o aluno copiar e fixar o aprendizado. Tal como segue:

Copiar o seguinte trecho:

A adição

A adição tem por fim reunir em um só número tôdas as unidades contidas em dois ou mais números dados.

Só podemos somar quantidades de mesma espécie.

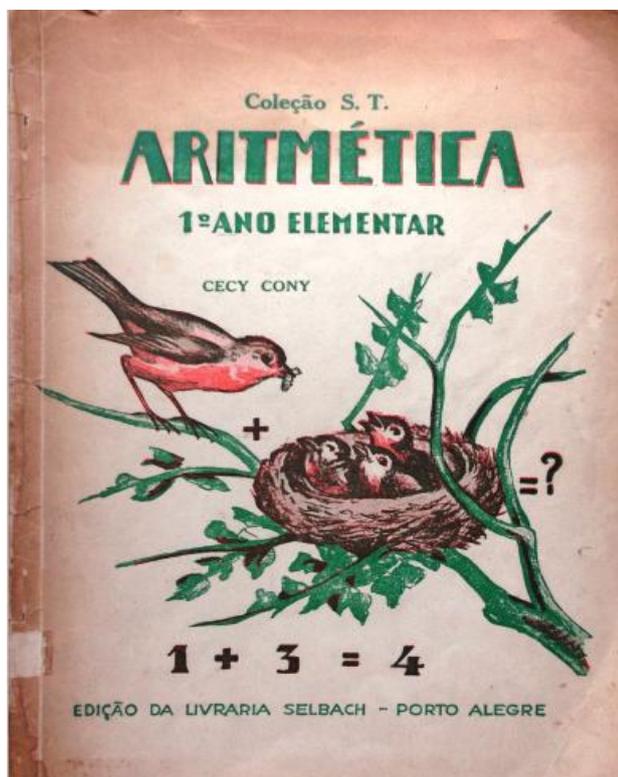
Não podemos somar, por exemplo, oito livros com 19 maçãs.

(MELLO E SOUZA e ALBUQUERQUE, [194–], p. 34).

É importante salientar que a definição não era o ponto de partida do ensino, ao contrário, era ponto de chegada. Inicialmente, tinha-se a historieta, exemplos, definição e exercícios. Assim como *Nossa Aritmética, Tudo é fácil* trazia uma nova estruturação para os conteúdos aritméticos partindo daquilo considerado mais fácil e interessante, as historietas, rumo ao mais difícil: as definições.

Outro livro que seguia o mesmo modelo de apresentação, com capa, ilustrações coloridas e linguagem mais próxima aos alunos adiantados na leitura é *Aritmética – 1º ano elementar*, da coleção S. T. publicada em 1938 pela Livraria Selbach de Porto Alegre (cf. Figura 31).

**Figura 31** – Capa do livro “Aritmética” de Cecy Cony



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/100097>

No prefácio a autora se comprometia a seguir as ideias escolanovistas de “tornar o ensino prático e atraente”, por meio de várias ilustrações e historietas – inventadas a partir das ilustrações que constavam no livro. Entretanto, na análise das ilustrações e das historietas percebe-se uma amálgama entre as ideias escolanovistas e concepções do ensino intuitivo. De um lado, as ilustrações atendiam as orientações escolanovistas de apresentar as crianças em situações de brincadeira, mesmo na capa onde há um passarinho alimentando seus filhotes. De outro, as historietas remetiam ao ensino intuitivo, pois não passavam de perguntas sobre aquilo que as crianças observavam nas ilustrações (cf. Figura 32).

**Figura 32** – Ensinando o número 4 a partir da ilustração



**Fonte:** (CONY, 1938, p. 8).

O livro tinha como foco o ensino concomitante da numeração e das operações de adição e subtração. No estudo dos números a objetivação ganhava destaque nos exercícios, inicialmente executados com auxílio de objetos (pauzinhos, botões, bolinhas, pedrinhas, etc.) e, posteriormente, os registros eram substituídos pelos algarismos correspondentes. Havia uma ênfase na tríade: contar, desenhar e escrever os algarismos. A maioria das ilustrações utilizadas no livro estavam nos capítulos destinados ao ensino da numeração de um a dez, depois elas iam desaparecendo por completo dos demais capítulos. Após contar, desenhar e escrever, a criança passaria por um intenso treinamento para automatização das combinações fundamentais. Elas, as combinações, não seguiram a graduação das dificuldades, ou seja, a ordem psicológica para os alunos do 1º ano elementar. O que se tinha era um intenso treinamento na ordem lógica das combinações, pela composição e decomposição dos números. As atividades com uso

das combinações não haviam sido elaboradas de modo a favorecer o interesse das crianças, tratava-se das combinações pelas próprias combinações. Ao final do ensino dos dez primeiros números o aluno poderia iniciar o estudo da tabuada, se o professor assim desejasse.

Após treinarem as combinações, outras situações eram apresentadas por meio de problemas para a aplicação dos saberes adquiridos anteriormente. Em um segundo momento, sob o título “invenção de problemas” (CONY, 1938, p. 26), as crianças eram orientadas a completar os problemas cuja a questão havia sido omitida, propositadamente, tais como nos exemplos:

1. Num telhado estavam pousadas 10 pombinhas. Voaram 6 .....?
  2. Lili tem 5 anos e Lulu é 2 anos mais velho do que a maninha.....?
  3. 3 penas, mais 4 penas, mais 1 pena.....?
- (CONY, 1938, p. 26)

Tratava-se de reproduzir os mesmos modelos de problemas apresentados anteriormente no livro, para prática, para automatização tendo por fim melhor rendimento.

O segundo volume de *Aritmética – 2º ano elementar* tratava o ensino de modo mais abstrato, pouquíssimas ilustrações aparecem no livro. A multiplicação seria tratada pelo processo da adição de parcelas iguais e a divisão pelo processo de repartir. Não havia definições ou regras no trato das operações. Assim como no primeiro volume, um intenso treinamento nas combinações se mantinha, visando à memorização da tabuada de multiplicar e dividir. Ainda que a autora não tenha lançado mão dos resultados das experiências científicas na elaboração de seu livro, nota-se que ela construiu a seu modo a graduação das operações.

Nos anos 1940, Lourenço Filho lançou a obra *Aprenda por si! Exercícios de aritmética: série A – preliminar*. Tendo Lourenço Filho se dedicado à pedagogia científica, a experiência com a utilização do método dos testes, que aritmética se apresenta em *Aprenda por si?* Seria uma obra autodidática, tal como a produzida por Washburne, e como o título sugeria?

Muito diferente das obras analisadas até aqui, o livro de Lourenço Filho não apresentou ilustração na capa, tampouco era colorido (cf. Figura 33). Sem definições, sem regras, sem textos explicativos, o material apresentado tinha a estrutura de cadernos de exercícios para treinamento das operações fundamentais e dos problemas.

**Figura 33** – Capa de *Aprenda por si! Exercícios de Aritmética*



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96532>

A publicação se apresentou como “um novo tipo de material escolar”, composto por uma série de cartões e caderno de papel transparente de acordo com a graduação do ensino. Inicialmente organizado em três volumes. A primeira denominada de *Série A: preliminar* – compunha-se de 25 folhas, sendo as quatro primeiras com 54 exercícios sobre numeração, as 20 folhas seguintes com 872 exercícios sobre as quatro operações e a última folha com 24 exercícios sobre números romanos até XII. Essa série foi organizada tendo em vista “à falta de maior padronização dos programas de ensino primário”, podendo ser utilizada como “exercícios de recordação e treino” no primeiro, segundo e outros anos do ensino (LOURENÇO FILHO, 1942). A segunda denominada de *Série B: exercícios e problemas médios com números inteiros* – 20 folhas sendo as 15 primeiras com 421 exercícios e as cinco páginas seguintes com problemas sobre as quatro operações. E a última *Série C: exercícios e problemas fortes com números inteiros e fracionários* – mas esta série nunca foi impressa, pelo menos pela Editora Melhoramentos. *Aprenda por si* teve 16 mil exemplares impressos da série A até 1953,

e 13 mil exemplares da série B impressos até 1952. Em 1945 e 1946 ela foi aprovada pela CNLD para ser utilizada nas escolas primárias brasileiras.

O material tinha por vantagem atender à necessidade dos professores de terem sempre em mãos exercícios graduados para fixação e verificação do andamento do ensino, tendo por fim a precisão; permitiria aos alunos verificarem, eles mesmos, seus erros e acertos (LOURENÇO FILHO, 1942).

Tema da dissertação de Soares (2014, p. 64), a autora chama a atenção para o fato de Lourenço Filho não se posicionar como autor da obra e sim como organizador, dando indícios de que o material fosse uma adaptação de outras obras. Concordamos com a hipótese levantada e apontamos que tais cadernos parecem ser uma adaptação dos materiais desenvolvidos por Carleton Washburne, dado que Lourenço Filho tinha conhecimento dos estudos deste americano, pois o citou em sua obra *Introdução ao estudo da escola nova*<sup>97</sup>.

Cada folha da série *Aprenda por si* foi estruturada de modo que de um lado da página se tenha o exercício e do outro a resposta (cf. Figura 34), tal como Washburne organizou suas séries de cartões para os anos iniciais.

**Figura 34** – Verso e reverso de uma das folhas da série A de Aprenda por si!



Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96532>

<sup>97</sup> Nessa obra Lourenço Filho destacou singularidades do “Sistema Winnetka”, proposto por Washburne. Por esse sistema de ensino, os alunos poderiam pertencer, por exemplo, “à terceira classe em linguagem” e ao mesmo tempo “na quinta em desenho, na sexta em aritmética, e na segunda em geografia”. Isto se tornaria possível “com o emprego de material cuidadosamente preparado e testes de aprendizagem bem seriados. As promoções não se fazem por série anual, mas por níveis de adiantamento” (LOURENÇO FILHO, 1969, p. 173 – 10a. ed.).

Em se tratando da série A, nos quatro primeiros cartões tinha-se exercícios de contagem por meio de ilustrações de frutas (cf. Figura 34) e dominós. Os próximos cartões tratavam das quatro operações. Não havia problemas para o aluno aplicar seus conhecimentos. Nota-se que as combinações foram graduadas conforme as dificuldades de cada operação, isto é, elas não seguiam a ordem numérica e sim a ordem psicológica. Tem-se aqui a passagem da ordem lógica (simples/complexo) para aquela psicológica (fácil/difícil).

Além de trazer muitas combinações referente às quatro operações, a série B de *Aprenda por si* trazia cinco cartões contendo cada um de cinco a seis problemas de graduação média, para os alunos treinarem as quatro operações. Tratava-se de problemas envolvendo situações corriqueiras, pequenas compras domésticas (de frutas, café, feijão, arroz, etc.), pagamento e recebimento de salários, dias da semana, horas e velocidade de meios de transporte.

O foco do livro de Lourenço Filho foi o treinamento nas combinações fundamentais. Não se pode dizer que seu livro era autodidático, ainda que o título sugira isso, como o apresentado por Alfredina Souza, ou como os materiais idealizados por Washburne, pois não estabelece um diálogo com a criança. Tratava-se apenas de um material “de função autocorretiva” (LOURENÇO FILHO, 1942) com exercícios sem enunciados, sem atrativos para as crianças. Por certo, o material deveria ser dado aos alunos, sendo eles orientados por um professor, no cumprimento de cada etapa e série de exercícios a resolver.

Em 1947, a CNLD aprovou uma nova obra de Leonardo Tochtrop, esta em parceria com Henrique Bunse, para as escolas teuto-brasileiras. Intitulada *Aritmética Elementar*, o livro foi publicado pela Livraria do Globo. Antes de analisar a obra propriamente dita vejamos por meio dos artigos da Revista do Ensino do Rio Grande do Sul, as ideias de Tochtrop sobre o ensino de aritmética na escola primária que resultaram na publicação da *Aritmética Elementar*.

Fundamentado nas investigações de Kühnel, Tochtrop (1940a) defendia que o ensino de aritmética passava pelos mesmos problemas das escolas da Alemanha, de não alcançar o fim visado, de não atender a demanda da vida prática, dos homens de negócios. As pesquisas psicológicas haviam mostrado que o ensino de aritmética deveria ser revisto, adaptado ao desenvolvimento psicológico da criança. “A obtenção rápida da técnica, à mecanização imediata das operações” deveriam ser substituídas por práticas que permitissem “a assimilação lenta, ativa e profunda”, que estivessem

fundamentada na psicologia experimental, “no desenvolvimento natural da inteligência infantil” (TOCHTROP, 1940a, p. 260). O professor deveria evitar “a fórmula matemática: um mais um são dois, dois mais um são três” e em seu lugar introduzir a contagem por uma variedade de objetos concretos (TOCHTROP, 1940a, p. 260). O ensino utilitarista da aritmética, no sentido de que fosse útil no futuro para as crianças quando adultas, deveria dar lugar ao princípio psicológico em que o ritmo do trabalho escolar fosse determinado

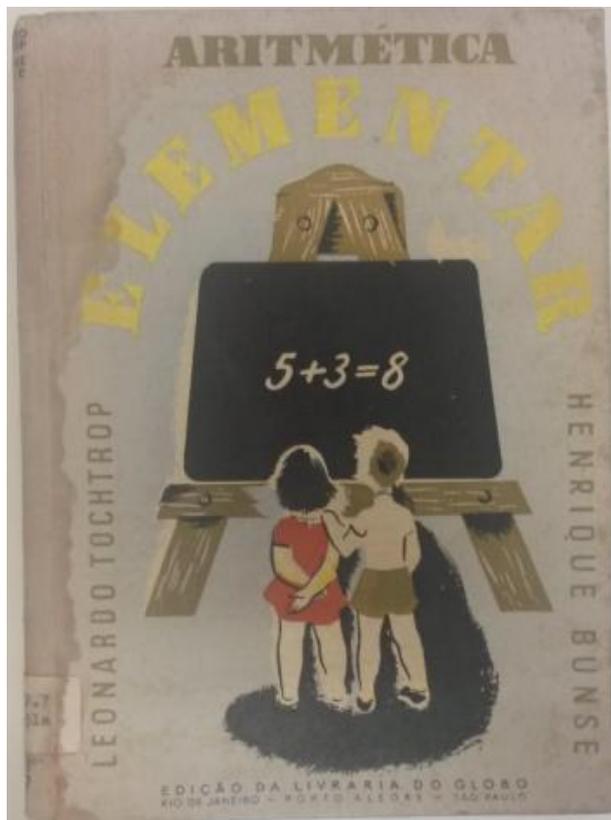
pelo ritmo natural do desenvolvimento da inteligência infantil, para desenvolvermos de maneira natural as faculdades e multiplicarmos, passo a passo, as capacidades, e isto ainda na intenção de dotar a criança com o mais importante: a inclinação duradoura e o vivo interesse de assimilar todo o tesouro cultural que estiver a seu alcance, numa palavra, que a criança seja levada à atividade por si mesma (TOCHTROP, 1940a, p. 261).

Na escola, o professor deveria desenvolver a fase de aquisição da ordem numérica das crianças, tendo em vista que ao iniciarem a vida escolar elas já haviam passado por duas fases de seu desenvolvimento: “a fase de comparação bruta, entre pouco e muitos; e a fase de comparação mais exata, da aquisição do conceito de número um até quatro” (TOCHTROP, 1940a, p. 261). Para verificar até onde as crianças sabiam contar aplicava-se testes para que elas revelassem a “compreensão simultânea de pequenas quantidades” (TOCHTROP, 1940a, p. 261).

No ensino de aritmética as abstrações não deveriam ser transmitidas, mas conquistadas pelas crianças pelo trabalho prático com os números, sem regras e definições (TOCHTROP, 1940b). Na escola primária o termo *elementar* havia sido interpretado equivocadamente. Em aritmética a ordem lógica se iniciava pelos *elementos* enumerados por matemáticos a partir de abstrações de “números”, “de grandezas”, de “sinais convencionais, etc, etc”, seriam eles elementos psicológicos? A resposta é não, pois para Tochtrop (1940c, p. 208) “os elementos com que a escola opera em aritmética, não tem nada que ver com as abstrações”. Aquilo considerado *elementar* na aritmética escolar eram “as representações mentais claras dos números” (TOCHTROP, 1940c, p. 208). Dessa ideia concluiu-se que a ordem de estruturação dos conteúdos aritméticos deveria ser alterada em função do desenvolvimento infantil. Cabe, então, perguntar: que estruturação seguiu o livro didático publicado por Tochtrop e Bunse?

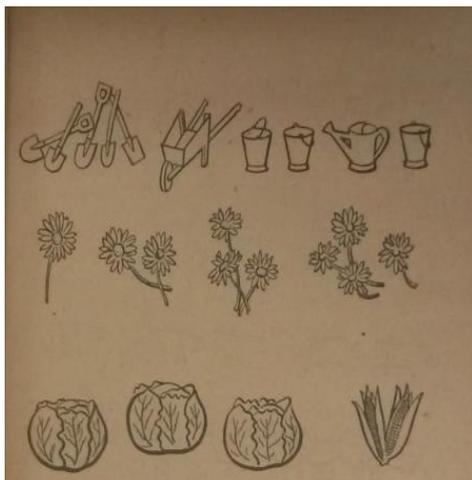
De capa colorida, *Aritmética Elementar* trazia uma ilustração de crianças observando um quadro negro e nele registrado uma combinação aritmética (cf. Figura 35).

**Figura 35** – Capa de Aritmética Elementar

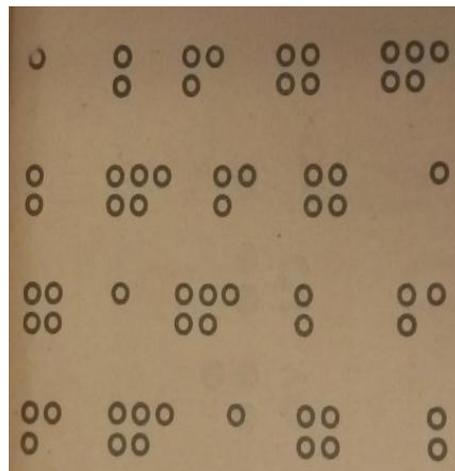


**Fonte:** <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/162240>

Destinado às crianças do curso de alfabetização, o livro não trazia em suas 35 primeiras páginas nenhum enunciado, apenas ilustrações e muitas combinações. Após a contagem das coisas que se apresentavam no ambiente, as crianças deveriam iniciar o estudo pelo livro para a contagem de “*figuras de objetos*” (cf. Figura 36) e, posteriormente pelo “*símbolos de objetos*” (cf. Figura 37), com o objetivo de “levar a criança à concepção simultânea do número” (TOCHTROP; BUNSE, 1947, p. 7 e 8).

**Figura 36** – Figuras de objetos

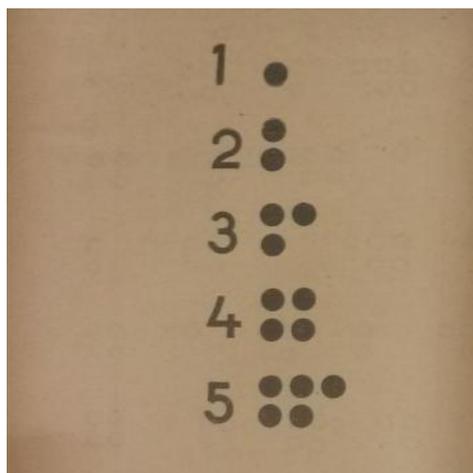
Fonte: TOCHTROP; BUNSE, 1947, p. 17

**Figura 37** – Símbolos de objetos

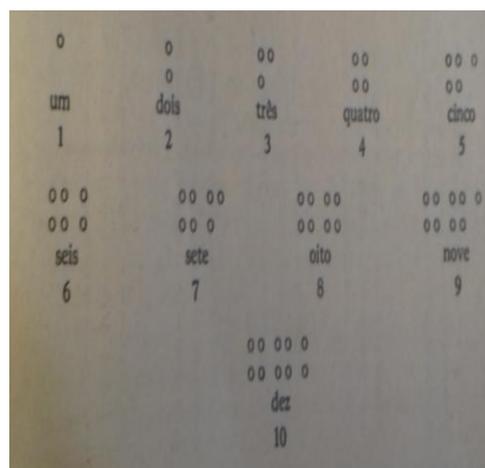
Fonte: TOCHTROP; BUNSE, 1947, p. 21

Com os *símbolos de objetos* as crianças aprenderiam diretamente o sistema de numeração decimal, agrupando os números a partir do seis. Tal como desejavam Binet (1895) e Badanes (1895). Após um intenso treino na contagem pelos *símbolos de objetos*, as crianças passariam a utilizar os “*símbolos gráficos do número*” (TOCHTROP; BUNSE, 1947, p. 8), conforme Figura 38.

Os *símbolos de objetos* associados aos *símbolos gráficos do número* utilizados em *Aritmética Elementar* em muito se pareciam com as imagens numéricas imaginadas por Lay, isto é, pequenos círculos ou pontos organizados conforme Figura 39.

**Figura 38** – Símbolos gráficos do número

**Fonte:** (TOCHTROP; BUNSE, 1947, p. 22)

**Figura 39** – Imagens numéricas de Lay

**Fonte:** (AGUAYO, 1936, p. 339).

A ideia de utilizar no ensino da numeração o processo de contar e o emprego de imagens dos números, não era novidade para Tochtrop e Bunse (1947), ela advinha de experiências alemãs desenvolvidas, por exemplo, por Neumann e Eckhardt. Essa disposição das imagens dos números eram diferentes daquelas apresentadas nas Cartas de Parker<sup>98</sup> (Anexo 9), símbolo do ensino intuitivo. As imagens dos números de Lay eram fruto de experiências científicas.

No estudo das operações de adição e subtração não havia definições, regras ou explicações. Essas operações seriam aprendidas pela própria contagem ao juntar e retirar objetos e muito provavelmente a professora apresentaria oralmente os símbolos aritméticos (+, -, =), tendo em vista que as combinações os utilizavam. Antes de tratar da multiplicação e da divisão, havia em meio às combinações de adição e subtração atividades introdutórias que levariam gradualmente as crianças à aprendizagem dessas duas novas operações. Tanto a multiplicação quanto a divisão seriam introduzidas por situações problemas, envolvendo pares de sapatos e situações de repartir dinheiro, respectivamente.

Tochtrop (1940c, p. 208 – 209) era contrário aos livros, ditos modernos, que se fundamentavam em concepções escolanovistas equivocadas, com “contos arranjados” com o objetivo de ensinar uma aritmética disfarçada. Defendia um ensino sólido e duradouro em aritmética, por meio “de um sem número de exercícios, com muitas e

<sup>98</sup> Trata-se de “um conjunto de gravuras cujo fim é auxiliar o professor a conduzir metodicamente o ensino, sobretudo, das quatro operações fundamentais. Junto de cada gravura, há uma orientação ao professor de como se deveria dirigir-se à classe de modo a fazer uso de cada uma delas e avançar no ensino de Aritmética” (VALENTE, 2011, p. 87).

muitas repetições envolvendo todos os casos possíveis, tudo metodicamente organizado” (TOCHTROP, 1940c, p. 208 – 209). Diante dessas considerações, *Aritmética Elementar* trazia “um sem número” de combinações fundamentais para treinamento das crianças.

Apesar da clara intenção dos autores em valorizar os estudos da pedagogia científica, eles não se apropriaram dos resultados provenientes de experiências com as dificuldades internas das próprias operações fundamentais. Não há uma graduação dos conteúdos.

### **Os livros didáticos, a pedagogia científica, a aritmética sob medida**

Da análise empreendida nas linhas anteriores viu-se que há livros escolares produzidos por autores que não tiveram sua expertise pedagógica validada no mundo científico, ambiência reinante da psicologia experimental de base estatística, orientadora da pedagogia científica, tais autores construíram a seu modo a graduação de exercícios. A ideia de graduação, por si só, não é apenas própria da pedagogia científica, vem de tempos anteriores. Ajunte-se que nesse processo de graduação, que poderemos dizer empírico, não houve elementos que identificassem o uso de dados estatísticos, o que se evidenciou foi um primeiro movimento de apropriações da pedagogia científica nas mudanças do *como ensinar* os números. A necessidade de maior variabilidade da objetivação e maior tempo destinado a sua aprendizagem encontravam suas justificativas nos estudos da pedagogia científica. Nos livros escolares produzidos por autores que não estavam envolvidos e nem tinham proximidade com a pesquisa, não se evidenciou um movimento de mudanças que estivesse relacionado ao *o que ensinar*. Recorde-se que no livro de Alfredina e nos materiais desenvolvidos por Washburne *o que ensinar* e *o como ensinar* estavam embricados, ambos foram objeto de pesquisas e seus resultados se configuraram na elaboração de materiais escolares.

Em estudo preliminar, sobre os livros escolares, sobretudo dos *experts* no ensino de aritmética na escola primária, Valente e Pinheiro (2017) concluíram que no período de 1920 a 1950 coabitaram obras que representavam modelos anteriores de ensino e aquelas que trataram cientificamente o ensino de aritmética. E mais, especificamente, que o estudo ainda não permitia identificar mudanças que apontassem, mesmo que iniciais, para o surgimento de uma *nova vulgata*, na qual “todos os livros ou quase todos

dizem então a mesma coisa, ou quase isso” (CHERVEL, 1990, p. 203). É bem verdade que essa não foi a proposta do estudo preliminar e tampouco dessa tese, entretanto novos documentos evidenciaram que “pouco a pouco, um manual mais audacioso, ou mais sistemático, ou mais simples do que os outros, destaca-se do conjunto, fixa os novos métodos" [...] e se impõe” (CHERVEL, 1990, p. 204). Tal foi *Nossa Aritmética* de Alfredina Paiva Souza, um manual audacioso, que se destacou de outros publicados à época, que buscou fixar uma *aritmética sob medida*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

É chegado o momento de retomar a problemática desta tese, por meio da sua questão norteadora: *que modificações ocorreram na aritmética da escola primária em tempos da pedagogia científica?*

Viu-se no decorrer da análise, que ao tentar melhor compreender o funcionamento da memória e conceituar a inteligência Alfred Binet deu destaque à aritmética (cálculo), sobretudo ao se questionar como as crianças adquiriam o conceito de número. O resultado permitiu-lhe construir uma crítica ao modelo empirista do ensino de aritmética, não bastaria apenas o uso de objetos sensíveis, o ideal seria trabalhar com comparação, agrupamentos, seriação, valor posicional, processos aditivos no trato das operações. Uma nova vaga pedagógica assim, iria sobrepor-se àquela vigente, embasada na pedagogia intuitiva, das sensações e, sobretudo, das imagens: a pedagogia científica.

Na nova vaga pedagógica a representação de que as crianças aprendiam pela observação de objetos, de imagens foi ultrapassada pela representação de que a aprendizagem ocorria pela multiplicidade de sensações, pelos atos. Na aritmética tratava-se de ver, tocar, ouvir e registrar aquilo que estava sendo foco da aprendizagem. A memória, que em pedagogias outras era tida como a vilã do ensino, teve seu papel alterado: ela foi ressignificada. Experiências concluíram que não haveria aprendizagem sem que fosse necessário reter o aprendido na memória. E isso era muito diferente de aprender pela memorização.

A ressignificação da memória trouxe para o debate que a aprendizagem fizesse sentido para as crianças. Nesse processo de ressignificação as multiplicidades de sensações e a repetição ganharam papel de destaque. No entanto, como em todo processo de apropriações houve usos e interpretações diferenciadas que no âmbito da aritmética privilegiaram a repetição como meio principal de registrar na memória a aprendizagem.

Binet deu continuidade aos seus estudos e construiu a representação de que a pedagogia científica melhor se desenvolveria se tomasse o aluno para investigação nas dependências da própria escola, com auxílio do professor. Essa perspectiva fez avançar a elaboração de instrumentos capazes de classificarem os níveis mentais. A afinidade de Vaney com a cultura escolar de parcelamento dos conteúdos em diferentes graus de

ensino permitiu-lhe fazer adaptações, graduações baseadas no que vinha sendo dado por uma cultura escolar firmemente estabelecida. Na interlocução com os estudos da psicologia experimental suas investigações assumiram caráter de estudos científicos, contribuindo para a transformação, tempos mais tarde, do ensino de aritmética da escola primária.

Com sua morte, Binet não pôde dar continuidade às suas experimentações, mas foram seus estudos que embasaram a pedagogia científica e auxiliaram na construção de conhecimentos analítico-experimentais que deram subsídios para estudos posteriores.

Do outro lado do Atlântico, educadores estadunidenses se apropriaram do método dos testes, tendo por objetivo principal obter melhor rendimento e eficiência escolar em menor tempo. Tratava-se de um taylorismo escolar, entendido nos mesmos moldes da economia, como um método de racionalização do trabalho escolar que se caracterizava por um estudo das capacidades necessárias a automatização dos saberes necessários à vida econômica. Com esse objetivo, *experts* pedagógicos adentraram o âmbito escolar e, em nome da ciência, separaram os saberes escolares de acordo com o grau de dificuldade e os adaptaram à idade das crianças.

Do ponto de vista taylorista a escola não estava preocupada com a aprendizagem infantil, no sentido da construção do conhecimento, da descoberta. Tratava-se de racionalizar cada matéria, em separar conteúdos cuidadosamente, de determinar o tempo necessário para o aprendizado. Tratava-se da eficiência do ensino, do gasto público com à escola.

No que tange a aritmética o programa de ensino precisou ser repensado de modo que seus conteúdos fossem reconhecidos por cidadãos na vida ativa, de diferentes profissões, como úteis. Tais conteúdos constituíram a base essencial do que deveria ser ensinado; e aqueles temas que não tiveram reconhecimento nas lides da vida dos diversos agentes sociais foram deixados de lado. A escola seria o lugar de uma formação útil e os ensinamentos deveriam estar articulados à essa formação. A aritmética não foge a essa finalidade escolar e os seus conteúdos são colocados à prova. Ao submetê-los ao senso comum comparam-se os elementos de uma escola tradicional com aqueles que fora da escola possam fazer sentido, revelando-se saberes/conhecimentos ensinados na escola que não estavam sendo eficientes. A cultura escolar é, então, posta em xeque quando os *experts* se perguntam se aquilo que a escola ensina faz sentido à sociedade. A pedagogia científica começa a romper com antigas tradições escolares, com modos de elaboração de programas de ensino, com a organização de conteúdos que atravessaram

décadas, com formas de avaliar já consolidadas e tão familiares à cultura escolar. Uma nova cultura escolar entra em cena, com a reorganização da própria escola.

De outra parte, configurado o rol de conteúdos a ensinar, caberia adaptá-los ao desenvolvimento infantil. O reconhecimento desse desenvolvimento e as suas etapas ligar-se-iam tanto à graduação dos assuntos a ensinar, quanto ao grau de detalhamento e parcelamento deles. Tal parcelamento passaria a ser considerado como atendendo às diferenças de ritmo de aprendizagens apresentadas pelos alunos. Além disso, a intenção de autoinstrução, de autodidatismo resolveria o problema de lidar com alunos de diferentes capacidades. Haveria uma marcha de repetição, provocando um automatismo, de ultrapassagem de etapas que garantiriam a aprendizagem. Tudo isso permitiu à proposta ser vista como atendendo às necessidades individuais dos aprendizes, no âmbito do que a vida social estaria exigindo como mais importante a aprender, a partir da seleção inicial dos conteúdos. Haveria um ensino sob medida, uma *escola sob medida*, como também preconizou, Édouard Claparède na Suíça. E por certo uma *aritmética sob medida* que precisava ser apropriada pelo cotidiano escolar, pela cultura escolar. Laboratórios, cursos, palestras, manuais, revistas, órgãos especializados em pesquisas pedagógicas, enfim todo um arsenal de estratégias foi criado por dirigentes educacionais para convencer e modificar práticas pedagógicas já consolidadas pela antiga orientação de grandes pedagogos.

De modo mais amplo a importância dos estudos de Washburne revelaram a consolidação dos especialistas em educação, do *expert* no ensino de matemática/aritmética para os primeiros anos escolares. Tais profissionais passaram a ter reconhecimento internacional, em tempos de ávida procura dos estados em tratar os investimentos em educação de modo mais produtivo, tendo em conta uma pedagogia científica. E isso não foi diferente no Brasil. Os ecos dos estudos de Washburne chegaram até as lideranças educacionais brasileiras, no contexto da Escola Nova, que de modos diversos se apropriaram das propostas desse autor estadunidense.

*Expert* brasileiros no ensino de aritmética, como Lourenço Filho, Alfredina de Paiva Souza e Irene de Albuquerque, todos eles professores, mobilizaram saberes científicos sobre a psicologia infantil para melhor compreender o problema do rendimento e proporem soluções práticas, embasadas cientificamente. Os discursos autorizados desses *experts* brasileiros fundamentaram-se em produções internacionais, sobretudo nos estudos estadunidenses, cujo foco principal foi a eficiência do ensino. Tais personagens, de outra parte, não foram meros copiadores de estudos estrangeiros,

eles se apropriaram e ressignificaram teorias, experiências e construíram suas próprias representações sobre a pedagogia científica que legitimaram uma *aritmética sob medida*.

As apropriações internacionais e experiências nacionais permitiram a Alfredina de Paiva Souza elaborar uma *aritmética sob medida* para a escola primária. Aritmética elaborada de modo a considerar à maturidade infantil. Como se lê nos capítulos anteriores os saberes produzidos pela psicologia infantil ao se debruçarem sobre a aritmética da escola primária identificaram que o programa de ensino não era adequado, que a ordem dos conteúdos, estipulada por matemáticos/autores de livros, deveria ser científicizada.

Ao submeterem à aritmética as testagens verificou-se que o conceito de número era muito difícil para as crianças e, portanto requeria tempo maior, diversidade de materiais, atividades e situações para sua objetivação e por último a abstração (o número propriamente dito). Verificou-se também que as operações fundamentais (+, -, x, ÷) possuíam dificuldades inerentes a própria operação. Diante dessa constatação às operações não poderiam seguir mais a ordem lógica e naturalizada de primeiro aprender a adição, depois a subtração, a multiplicação e por fim a divisão, como operações em separado, isto é, sem dialogar uma com a outra. A ordem psicológica mostrou que melhor rendimento tiveram as experiências que tomaram os conhecimentos aprendidos anteriormente, por exemplo, no caso das operações, a criança aprenderia a subtração e a multiplicação pelo processo aditivo, tendo em vista que já havia aprendido a adição. Da adição se partiria para o ensino da multiplicação e da subtração para a divisão. Notou-se que não se tratavam de mudanças de conceitos matemáticos propriamente dito, tampouco de pedagogizar os saberes científicos para que pudessem ser ensinados e apreendidos. Não se tratava de alterações metodológicas, de *lubrificar* conteúdos aritméticos, mas de uma alteração epistemológica no âmbito da cultura escolar, da constituição de uma aritmética escolar, criada na escola, pela escola e para a escola: uma *aritmética sob medida*.

Por fim, notou-se ainda que por mais que a escola tenha considerado o sujeito psicológico – o aluno – o acento para a melhoria das questões escolares recaiu sobre a eficiência do ensino. Não estavam presentes ainda, como foco principal, as questões relativas à aprendizagem, à aprendizagem matemática. Há que se ter um ensino que respeite a psicologia do aluno de modo a ser mais eficiente o trabalho docente, sobretudo, com a aritmética escolar. Tempos mais tarde, a psicologia cognitivista irá se

encarregar mais propriamente da aprendizagem, da aprendizagem matemática. Mas, essa é uma outra história.

## **ARQUIVOS E BIBLIOTECAS CONSULTADOS**

---

- Arquivo Público do Estado de São Paulo;
- Biblioteca da Faculdade de Educação da USP;
- Biblioteca do Livro Didático (BLD) – Fac. de Educação/USP;
- Biblioteca da Faculdade de Psicologia/USP;
- Biblioteca Central da PUC/SP;
- Biblioteca do Centro do Professorado Paulista (CPP);
- Bibliothèque Nationale de France;
- Bibliothèque Diderot de Lyon;
- Bibliothèque de l'Université de Limoges;
- Fonds «Histoire de l'Éducation» – École Supérieure du Professorat et de l'Éducation (ESPE) de l'Académie de Limoges
- Centro de Referência Mario Covas;
- Centro de Memória da Psicologia/USP;

## BIBLIOGRAFIA

---

### 1. Fontes Primárias

#### 1.1. Documentos

CAMPOS, José Ferraz. **Sugestões para o ensino de cálculo**. São Paulo: Serviço de Assistência Técnica. Acervo Centro de Referência Mario Covas. 1931.

FONSECA, Maria Ari. **Relatório das atividades desenvolvidas durante o ano de 1936, no Curso Primário Anexo à Escola Normal de Casa Branca**. Casa Branca: SP, 1936. Acervo da Escola Caetano de Campos. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116337>>. Acesso em 15 ago. de 2013.

MARGAIRAZ, Emilie. **Matériel de Travail Individuel: la multiplication élémentaire et simple**. École Internationale de Genève, 1929, 54p.

**REGISTRO DAS REUNIÕES para pesquisas e estudos dos membros da Assistência Técnica de Psicologia Aplicada da Diretoria Geral de Ensino**, 01/07/1931 a 14/03/1932. Disponível no acervo Centro de Memória do Instituto de Psicologia da USP.

TEIXEIRA, Anísio. Carta de Anísio Teixeira a Carleton Wahburne. Nova York. 1927 **Arquivo Anísio Teixeira**. Classificação: Atc1927.10.28/5. FGV – CPDOC/RJ. Disponível em <[http://docvirt.com/docreader.net/docreader.aspx?bib=AT\\_Corresp&pasta=AT%20c%201927.10.28/5](http://docvirt.com/docreader.net/docreader.aspx?bib=AT_Corresp&pasta=AT%20c%201927.10.28/5)>. Acesso em 8 de out. 2015.

WASHBURNE, Carleton. Telegrama de Carleton Washburne à Anísio Teixeira. Illinois. EUA. 1927. **Arquivo Anísio Teixeira**. Classificação ATc1927.09.28/2. FGV – CPDOC/RJ. Disponível em <[http://docvirt.com/docreader.net/docreader.aspx?bib=AT\\_Corresp&pasta=AT%20c%201927.09.28/2](http://docvirt.com/docreader.net/docreader.aspx?bib=AT_Corresp&pasta=AT%20c%201927.09.28/2)>. Acesso em 8 de out. 2015.

#### 1.2. Livros

ALBUQUERQUE, Irene de. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Conquista, 1951, 190p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134314>>. Acesso em 5 de dez. de 2016.

ALVES, Isaías. **Test individual de inteligência**. Bahia: Nova Gráfica, 1926, 173p.

\_\_\_\_\_. **Os testes e a reorganização escolar**. Bahia: Nova Gráfica, 1930, 247p.

\_\_\_\_\_. **Da educação nos Estados Unidos: relatório de uma viagem de estudo**. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1933, 201p.

**ANUÁRIO DO ENSINO** do Estado de São Paulo. Criação da Diretoria Geral e seus fins. Publicação organizada pela Diretoria Geral da Instrução Pública por ordem do governo do Estado. São Paulo, p. 12 – 17, 1909/1910. Disponível em <[http://200.144.6.120/uploads/acervo/periodicos/anuarios\\_ensino/AEE19090000.pdf](http://200.144.6.120/uploads/acervo/periodicos/anuarios_ensino/AEE19090000.pdf)>. Acesso em 15 jun. de 2016.

**ANUÁRIO DO ENSINO** do Estado de São Paulo. Renovação didática e prática do ensino. Publicação organizada pela Diretoria Geral da Instrução Pública por ordem do governo do Estado. São Paulo, p. 430 – 432, 1936/37. Disponível em <[http://200.144.6.120/uploads/acervo/periodicos/anuarios\\_ensino/AEE19360000.pdf](http://200.144.6.120/uploads/acervo/periodicos/anuarios_ensino/AEE19360000.pdf)>. Acesso em 15 jun. de 2016.

AZEVEDO, Fernando de. **Programmas para os jardins de infância e para as escolas primárias**. Off. Graphics do “Jornal do Brasil”, Rio de Janeiro, 1929, 67p.

\_\_\_\_\_. **A educação e seus problemas**. Edições Melhoramentos. 3ª ed. [São Paulo]: Edições Melhoramentos, 1953, 262p.

\_\_\_\_\_. **A educação entre dois mundos: problemas, perspectivas e orientações**. [São Paulo]: Edições Melhoramentos, 1958, 239p.

BADANES, Saul. **The falsity of the Grube method of teaching primary arithmetic**. Thesis (Doctorate in Pedagogy). New York: New York University, 1895, 47p. Disponível em <<https://archive.org/details/falsitygrubemet00badagoog>>. Acesso em 04 mar. de 2016.

BINET, Alfred. **Idées modernes sur les enfants**. Paris: Flammarion, 1909, 346p. Disponível em <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k679262>>. Acesso em 10 jan. de 2016.

\_\_\_\_\_; HENRI, Victor. **La fatigue intellectuelle**. Paris: Schleicher, 1898, 338p. Disponível em <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k772192?rk=21459;2>>. Acesso em 10 jan. de 2016.

\_\_\_\_\_; SIMON, Théodore. **Les enfants anormaux: guide pour admission des enfants anormaux dans les classes de perfectionnement**. Paris: Armand Colin, 1907, 211p. Disponível em <<http://www.biusante.parisdescartes.fr/histoire/medica/resultats/index.php?cote=77264&do=chapitre>>. Acesso em 10 jan. de 2016.

BOMFIM, Manoel. **O método dos testes: com aplicações à linguagem no ensino primário**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1928, 300p.

BUSCH, Leontina Silva. **Organização de museus escolares**. São Paulo: Empresa Editora Brasileira, 1937a.

BÜCHLER, George Augusto. **Aritmética Elementar**. Livro I. 1. ed. São Paulo e Rio de Janeiro: Weiszflog Irmãos, 1919a, 229p.

\_\_\_\_\_. **Arithmetica Elementar: Caderno Auxiliar do Livro I**. São Paulo e Rio de Janeiro: Weiszflog Irmão, 1919b, 20p.

\_\_\_\_\_. **Aritmética Elementar**. Livro I. 2. ed. São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo: Weiszflog Irmãos, 1923, 122p.

CONY, Cecy. **Aritmética – 1º ano elementar**. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1938, 83p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/100097>>. Acesso em 06 nov. de 2016.

FREINET, Célestin. Le fichier de calcul. **L'imprimerie à l'école**, n. 49, fev., 1932, p.141 – 142. Disponível em < <https://www.icem-pedagogie-freinet.org/node/35542>>. Acesso em 06 nov. de 2016.

GALI, Alejandro. **La medida objectiva del trabajo escolar**. Trad. Juan Comas Camps. Madrid: M. Aguilar, 1929, 304 p.

GOERL, A. O. **Primeira Aritmética**. 2 ed. Casa Publicadora Concórdia S. A.: Porto Alegre, [193–], 68p. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/165433>>. Acesso em 03 nov. de 2016.

LEITE, F. Arithmetica preparatória: methodo brasileiro. Editores Irmãos Ferraz: São Paulo, 1927, 77p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160600>>. Acesso em 05 nov. de 2016.

LOURENÇO FILHO, Manoel Bergstrom. **Introdução ao estudo da escola nova**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1930, 251p.

\_\_\_\_\_. **Aprenda por si! Série A**. São Paulo, Editora Melhoramentos, 1941, s/p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96532>>. Acesso em 05 nov. de 2016.

\_\_\_\_\_. **Aprenda por si! Série B**. São Paulo, Editora Melhoramentos, 1942, s/p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96538>>. Acesso em 05 nov. de 2016.

\_\_\_\_\_. A psicologia no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando. **As ciências no Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, 1955, v. 2, p. 263 – 296.

\_\_\_\_\_. **A formação de professores: da Escola Normal à Escola de Educação**. Brasília: MEC, 2001 (Coleção Lourenço Filho, 4), 125p. Disponível em <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/192>>. Acesso em 15 jan. 2016.

MARANHÃO, Paulo. **Escola Experimental: testes mentais, testes de escolaridade e programa de testes**. São Paulo: Livraria Francisco Alves, [193–?], 208p.

MEDEIROS E ALBUQUERQUE, José Joaquim de Campos Costa. **Tests: introdução ao estudo dos meios científicos de julgar a inteligência e aplicação dos alunos**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1925, 176p.

MELO E SOUZA, Júlio, César de; ALBUQUERQUE, Irene de **Tudo é fácil: matemática infantil**. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora Ltda, [194–], 180 p. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159670>>. Acesso em 12 nov. de 2016.

NAST, William; TOCHTROP, Leonard. Meu livro de Contas. 3ª ed. Casa Editora Rotermund & Co: São Leopoldo, 1935. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/173154?show=full>>. Acesso em 19 abr. de 2017.

**PROGRAMA** de matemática. Departamento de Educação do Distrito Federal. Série C. Programas e guias de ensino, n. 2. Edição Preliminar. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1934. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/115967>>. Acesso em 04 mai. de 2017.

SCHEEFER, Ruth. **Introdução aos testes psicológicos**. 2ª ed. Fundação Getúlio Vargas: Rio de Janeiro, 1968, 152p.

\_\_\_\_\_.Evolução dos testes na psicologia e na educação. In: FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Testes e medidas na educação: uma coletânea**. [1. ed.]. Rio de Janeiro: FGV, 1970, 115 p.

SOUZA, Alfredina de Paiva. **Nossa Aritmética 3º. Ano**. Porto Alegre: Livraria do Globo, 1937b, 190p. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136382>>. Acesso em 4 de nov. de 2016.

\_\_\_\_\_. **O ensino do Cálculo na Escola Primária: Problemas metodológicos**. Rio de Janeiro: Imp. no Est. Gráfico “Apollo”, [194–], 87p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116092>>. Acesso em 19 nov. de 2016.

SOUZA LOBO, José Theodoro de. Primeira Arithmetica para meninos. 36. ed. Porto Alegre, Livraria do Globo, 1926, 180p. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101202>>. Acesso em 10 nov. de 2016.

STRELOW, F. **Primeira Aritmética: série Ordem e Progresso**. Casa Publicadora Concórdia: Porto Alegre, [193–], 64p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163706>>. Acesso em 05 nov. de 2016.

THORNDIKE, Edward Lee. **Nova Metodologia da Aritmética**. Porto Alegre: Globo, 1936, 297p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134890>>. Acesso em 14 de fev. de 2015.

TOCHTROP, Leonardo; BUNSE, Henrique. **Aritmetica elementar**.Edições da Livraria do Globo. Rio de Janeiro, Porto Alegre, São Paulo, 1947. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/162240>>. Acesso em 19 abr. de 2017.

TOLOSA, Benedicto Maria. **Cadernos de Problemas Aritméticos, para o 1º ano preliminar**. São Paulo: Monteiro Lobato & C., [192-], 47p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/168796>>. Acesso em 06 nov. de 2016.

TRAJANO, Antônio Bandeira. **Aritmética elementar ilustrada: ensino teórico e prático**. 92 ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1922, 135p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105107>>. Acesso em 02 dez. de 2016.

WASHBURN, Carleton. La escuela individualizada. In: LUZIRIAGA, Lorenzo (orgs). **Métodos de la nueva educación**. Buenos Aires: Losada, 1961. WASHBURN, Carleton, p. 235 – 309, 1961.

### 1.3. Artigos e Periódicos

ALBUQUERQUE, Clodomir Ferreira. As Reuniões Pedagógicas de janeiro de 1936. **Boletim nº 6**. São Paulo: Secretaria da Educação e da Saúde Pública, 1936.

ALMEIDA JÚNIOR. Advertência. In: Uma Escola de Aplicação. **Boletim nº 9**. São Paulo: Secretaria da Educação e da Saúde Pública, 1936.

ALVES, Isaías. Os testes no Distrito Federal. **Boletim da Instrução Pública**. Rio de Janeiro, vol 2, n. 1 – 2, jan/jun. p. 147 – 203, 1932.

ANTIPOFF, Hélène. Das classes homogêneas. **Revista do Ensino**. Belo Horizonte ano VI, n. 53, 54 e 55, out., nov., dez., 1931, p. 52 – 55. Disponível em <[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol6\\_n53\\_54\\_55\\_1931.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol6_n53_54_55_1931.pdf)>. Acesso em 10 abr. de 2017.

BAKER, A. C. O Movimento dos “Tests”: a escala aritmética de Woody e como utiliza-la. **Revista Escolar**, São Paulo, vol III, n. 27, mar., p. 73 – 82, 1927. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/130595>>. Acesso em 23 de mai. de 2014.

BINET, Alfred. La perception des longueurs et des nombres: chez quelques petits enfants. In: **Revue Philosop.**, tomo XXX, n. 07, p. 68 – 81, 1890. Disponível em <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k171693>>. Acesso em 9 jan. de 2016.

\_\_\_\_\_. Saul Badanes, L'erreur de la méthode de Grube pour l'enseignement de l'arithmétique élémentaire. In: **L'année psychologique**, vol. 2, n. 01, p. 802 – 803, 1895. Disponível em <[http://www.persee.fr/doc/psy\\_0003-5033\\_1895\\_num\\_2\\_1\\_1722](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1895_num_2_1_1722)>. Acesso em 10 nov. de 2015.

\_\_\_\_\_; SIMON, Théodore. Le développement de l'intelligence chez les enfants. In: **L'année psychologique**, vol. 14, p. 1 – 94, 1907. Disponível em <[http://www.persee.fr/doc/psy\\_0003-5033\\_1907\\_num\\_14\\_1\\_3737\\_Document\\_généré\\_le\\_17/10/2015](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1907_num_14_1_3737_Document_généré_le_17/10/2015)>. Acesso em 25 jan. de 2016.

BUSCH, Leontina Silva. Racionalização no preparo dos livros didacticos. **Idort**, v. VI, n. 63. São Paulo: Instituto de Organização Racional do Trabalho de São Paulo, p. 35 – 61, 1937b.

COSTA, Heribaldo. O ensino da matemática nas escolas primárias. **Revista Nacional**. Companhia Melhoramentos de São Paulo: São Paulo/Rio de Janeiro, v. II, n. 10, p. 657 – 664, 1923.

FERNANDES, Abel. Acêrca de livros...**Revista do Ensino**, Belo Horizonte, ano XII, n. 149 – 151, abr. – jun., 1938, p. 190 – 210. Disponível em <[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol12\\_n14\\_9\\_151\\_1938.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol12_n14_9_151_1938.pdf)>. Acesso em 26 abr. de 2017.

GALI, Alejandro. Conceito de medida do trabalho escolar. In: Introdução aos estudos dos Tests. **Escola Nova**, São Paulo, vol. II, n<sup>os</sup>. 3 e 4, p. 260 – 303, mar/abr. 1931.

MURGEL, M. A proposito do ensino de arithmetica. **Revista do Ensino**, Belo Horizonte, ano IV, n. 39, p. 44 – 52, nov., 1929. Disponível em <[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol4\\_n39\\_1929.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol4_n39_1929.pdf)>. Acesso em 10 abr. de 2017.

\_\_\_\_\_. Estatística Escolar: 4<sup>a</sup> conferência nacional de educação. **Revista do Ensino**, belo Horizonte, ano V, n. 62, 63 e 64, p. 56 – 70, out.,nov., dez., 1931. Disponível em <[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol6\\_n62\\_63\\_64\\_1931.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol6_n62_63_64_1931.pdf)>. Acesso em 10 abr. de 2017.

**REVISTA DE EDUCAÇÃO**. Boletins da Diretoria de Ensino. v. 13 – 14, mar./jun., p. 169, Typ. Siqueira: São Paulo, 1936.

**REVISTA DO ENSINO**. Os Métodos Novos do Ensino Primario: Experiência dos tests, aulas e conferências. vol. 1, n. 1. Belo Horizonte, p. 16 – 18, 1925. Disponível em <[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol1\\_n1\\_1925.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol1_n1_1925.pdf)>. Acesso em 10 abr. de 2017.

\_\_\_\_\_. Exposição de trabalhos da Escola de Aperfeiçoamento. vol. 5, n. 41. Belo Horizonte, p. 64 – 73, abr. 1930a. Disponível em <[www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol5\\_n41\\_1930.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol5_n41_1930.pdf)>. Acesso em 16 abr. de 2017.

\_\_\_\_\_. Curso de aperfeiçoamento para o professor primário. vol. 5, n. 44. Belo Horizonte, p. 36 – 97, abr. 1930b. Disponível em <[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista\\_do\\_ensino\\_vol5\\_n44\\_1930.pdf](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol5_n44_1930.pdf)>. Acesso em 16 abr. de 2017.

**REVISTA ESCOLAR**. Lições Práticas: Arithmetica. São Paulo, SP: Orgam da Directoria Geral da Instrucção Pública, ano 3, n. 25, jan., 1927.

RUDOLFER, Noemy Silveira. Homogenização das classes. In: CURSO abreviado de Administração Escolar. **Boletim 1**. São Paulo: Secretaria da Educação e da Saúde Pública, p. 41 – 43, 1936.

SECRETARIA da Educação e da Saúde Pública: Diretoria do Ensino. Curso abreviado da Administração escolar. **Boletim n. 1**. São Paulo: Secretaria da Educação e da Saúde Pública, 1936.

SIQUEIRA, Eulália Alves. Testes de Rendimento Escolar. **Revista de Educação**. São Paulo, vol. XXI e XXII, n. 21 e 22, p. 46 – 56, mar/jun. 1938. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/128341>>. Acesso em 12 de mar. de 2015.

\_\_\_\_\_. A medida objetiva do trabalho escolar. **Revista do IDORT**. São Paulo, ano 4, n. 41, p.131 – 133, mai., 1935.

SILVEIRA, Alceu da. Novos rumos para os livros didáticos. **Revista Brasileira de Pedagogia**, ano IV, vol. 7, n. 35. p. 522 – 523. Rio de Janeiro: CCBE, 1937.

SOUZA, Alfredina de Paiva. O ensino de Matemática na escola primária. **Arquivos do Instituto de Educação**, v. I, n. 2, p. 181 – 222, 1936. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116772>>. Acesso em nov. de 2016.

\_\_\_\_\_. Do conhecimento do dinheiro e sua aplicação em base econômica. **Revista Brasileira de Pedagogia**, Rio de Janeiro: Confederação Católica Brasileira de Educação, ano IV, v. VII, n. 31. fev. p. 49 – 54, 1937a.

TOCHTROP, Leonardo. Iniciação à Aritmética. **Revista do Ensino do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, ano I, vol. 2, n. 8, abr., 1940a, p. 259 – 263. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104104/Revista%20do%20Ensino%201940%20Abril%20-%20Inicia%C3%A7%C3%A3o%20Aritm%C3%A9tica.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em 24 abr. de 2017.

\_\_\_\_\_. Iniciação à Aritmética II. **Revista do Ensino do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, ano I, v. 3, n. 9. mai., 1940b, p. 22 – 26. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104105/Revista%20do%20Ensino%201940%20Maio%20-%20Inicia%C3%A7%C3%A3o%20Aritm%C3%A9tica%20II.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em 24 abr. de 2017.

\_\_\_\_\_. Iniciação à Aritmética III. **Revista do Ensino do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, ano I, vol. 3, n. 11. 1940c, p. 205 – 209. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104107/Revista%20do%20Ensino%201940%20Julho%20-%20Inicia%C3%A7%C3%A3o%20Aritm%C3%A9tica%20III.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em 24 abr. de 2017.

TOLEDO, Adalvívia de. Relatório dos trabalhos realizados no curso primário da Escola Normal "Padre Anchieta", com especial referência ao problema da articulação entre as suas atividades e as alunas-mestras do curso de formação profissional. **Boletim 9**, São Paulo: Secretaria da Educação e da Saúde Pública, 1936.

\_\_\_\_\_. Curso primário e sua organização. **Revista de Educação**. São Paulo, v. 21 e 22, n. 21 e 22, p. 46 – 56, mar/jun. 1938. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/128341>>. Acesso em Acesso em nov. de 2016.

VANEY, Victor. Mesure du degré d'instruction des élèves en calcul. In: **L'année psychologique**. Paris, vol. 11. pp. 146 – 162. 1905 Disponível em <[http://www.persee.fr/doc/psy\\_0003-5033\\_1904\\_num\\_11\\_1\\_3673](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1904_num_11_1_3673)>. Acesso 10 nov. de 2015.

WASHBURNE, Carleton. Une raison d'insuccès en arithmétique: enquête du Comité des Sept. **L'Éducateur Prolétarien**, n. 5, p. 259 – 263, fev. 1933. Disponível em <<https://www.icem-pedagogie-freinet.org/node/31777>>. Acesso em 12 fev. de 2016.

\_\_\_\_\_. A pesquisa na educação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 2, n. 4, p. 65 – 69, out., 1944.

#### 1.4. Jornais

CARNEIRO LEÃO, Antônio de Arruda. Edital. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro, 23 de jul de 1926. Edição 00174 p. 13 – 20. Disponível em <<http://memoria.bn.br/hdb/uf.aspx>>. Acesso em 13 mai. 2017.

DEODATO MORAES, Pedro. Tests Pedagógicos. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro, 1 de abr. de 1926. Edição 00078, p. 8. Disponível em <[http://memoria.bn.br/DOCREADER/030015\\_04/45400](http://memoria.bn.br/DOCREADER/030015_04/45400)>. Acesso em 03 mar. de 2015.

ALBERTO Moreira. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro, 21 de ago. de 1929. Edição 00200, p. 6. Disponível em <<http://memoria.bn.br/hdb/uf.aspx>>. Acesso em 30 mai. de 2017.

JÚNIOR. Chronicas do Ensino. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro. 28 de jan. de 1925. Edição 00024, p. 6. Disponível em <[http://memoria.bn.br/DOCREADER/030015\\_04/35265](http://memoria.bn.br/DOCREADER/030015_04/35265)>. Acesso em 03 mar. de 2015.

MAUL, C. Tudo é Fácil...**Correio da Manhã**. Rio de Janeiro, 26 de mai. de 1938. Ano 27, n.13356. Disponível em <<http://memoria.bn.br/hdb/periodo.aspx>>. Acesso em 03 abr. de 2017.

MONT'ALEGRE, Omer. O livro didático. **O Observador Econômico e Financeiro**. Rio de Janeiro: Sociedade Editora "O Observador", ano VI, n. 61, p. 138 – 140, 1941. Disponível em <<http://memoria.bn.br/hdb/periodo.aspx>>. Acesso em 03 abr. de 2017.

MOREIRA, Alberto. Chronica do Ensino. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro, 31 mai. 1929. Edição 00130, p. 7. Disponível em <[http://memoria.bn.br/docreader/DocReader.aspx?bib=030015\\_04&pagfis=75209](http://memoria.bn.br/docreader/DocReader.aspx?bib=030015_04&pagfis=75209)> Acesso em 03 mar. de 2015.

**PROFESSORES** e estudantes: em visitas aos meios educacionais do país, illustre educador norteamericano. **Jornal A Manhã**. Rio de Janeiro, 28 ago. Edição 00324,

1942, p. 10. Disponível em <<http://bndigital.bn.gov.br/hemeroteca-digital/>>. Acesso em 15 dez. 2016.

SÃO PAULO. Secretaria dos Negócios da Educação e Saúde Pública. Projeto de programa mínimo para o curso primário. **Diário Oficial [de São Paulo]**, São Paulo, n. 159, 22 de jul. 1934. Imprensa Oficial. p. 6. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/3924436/dosp-diario-oficial-22-07-1934-pg-6/pdfView>>. Acesso em 10 jan. de 2013.

SERRANO, Jonathas. Edital. **Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro, 16 de mai. de 1929. Edição 00117, p. 20. Disponível em <[http://memoria.bn.br/DOCREADER/030015\\_04/75209](http://memoria.bn.br/DOCREADER/030015_04/75209)> Acesso em 03 mar. de 2015.

## 2. Fontes Secundárias

### 2.1. Livros

AGUAYO, Alfredo Miguel. **Didática da Escola Nova**. 8 ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1935, 368p. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116427>>. Acesso em 20 de jan. de 2017.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia Científica: psicologia e direção da aprendizagem**. Tradução e notas de João Baptista Damasco Pena. Companhia Editora Nacional: São Paulo, 1936, 436p.

ANASTASI, Anne. **Testes psicológicos**. Tradução de Dante Moreira Leite. 2 ed. São Paulo, EPU, 1977, 794p.

ANTUNES, Mitsuko Aparecida Makino. **A psicologia no Brasil: leitura histórica sobre sua constituição**. 5ª. ed. São Paulo: Educ, 2007, 134 p.

\_\_\_\_\_. Manoel José Bomfim (1868 – 1932). In: CAMPOS, Regina Helena de Freitas (org.) **Dicionário Biográfico da Psicologia no Brasil – Pioneiros**. Rio de Janeiro: Imago; Brasília: CFP; p. 93 – 94, 2001.

ARAÚJO, Maria Cristina de Albuquerque. Antônio de Arruda Carneiro Leão. In: FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque; BRITTO, Jader de Medeiros (orgs). **Dicionário de educadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/MEC – Inep, p. 65 – 73, 1999.

AVANZINNI, Guy. **Alfred Binet et la pédagogie scientifique**. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1969, 266p.

BAPTISTA, Marisa Todescan Dias da Silva. Noemy da Silveira Rudolfer (1902 – 1988). In: CAMPOS, Regina Helena de Freitas (org.). **Dicionário biográfico da psicologia no Brasil**. Rio da janeiro: Imago Ed. Brasília, DF:CFP, 2001, p. 337 – 340.

BAUSARI, Victor Aparicio. **Orígenes y Fundamentos de la Psiquiatria en España**. ELA Editorial Libro del Año: Madri, 1997, p. 313p.

BERTOLETTI, Estela Natalina Mantorani. **Lourenço e a alfabetização: um estudo da Cartilha do Povo e da Cartilha Upa Cavalinho!** São Paulo: Editora UNESP, 2006. 131p.

BICCAS, Maurilane de Souza. **O impresso como estratégia de formação: Revista do Ensino de Minas Gerais (1925 – 1940)**. Belo Horizonte, MG: Argvmentvm, 2008, 213p.

BUYSE, Raymond. **La Experimentación en Pedagogía**. Editorial Labor, S.A. Barcelona, 1937, 433p.

CARVALHO, Marta Maria Chagas. de. Quando a história da educação é a história da disciplina e da higienização das pessoas. In: Freitas, Marcos Cezar de. (org.). **História social da infância no Brasil**. São Paulo: Cortez; Bragança Paulista: EDUSF, p. 269 – 287, 1997.

CENTOFANTI, Rogério; TOMASINI, Maristela Bleggi. **O Livro dos cem anos do laboratório de psicologia experimental da escola normal secundária de São Paulo**. São Paulo: Rogério Centofanti, 2014, 114p.

CHARTIER, Roger. **História cultural – entre práticas e representações**. Lisboa: Difel; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A., 2002, 244p.

\_\_\_\_\_. **A História ou a leitura do tempo**. Tradução de Cristina Antunes. 2 ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010, 77p.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didatique: du savoir savant au savoir enseigné**. Genoble: La Pensée Sauvage, 1985, 126p.

CLAPARÈDE, Edouard. **Escola sob medida: estudos complementares sobre claparede e sua doutrina**. 3ed. Rio de Janeiro: Fundo da Cultura, 1973, 245p.

COMAS, Juan. **El sistema de Winnetka en la práctica**. Madrid: Publicaciones de la Revista de Pedagogía , 1930, 195p.

DE CERTEAU, Michel de. **A escrita da história**. Tradução de Maria de Lourdes Menezes; revisão técnica Arno Vogel. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011, 384p.

\_\_\_\_\_. **A invenção do Cotidiano: 1. Artes do fazer**. 18. ed. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, 316p.

DOTTRENS, Robert. **L'enseignement individualisé**. Neuchâtel et Paris: Delachaux et Niestlé, 1953, 228p.

DROZ, Rémy. Les multiples racines des nombres naturels et leurs multiples interprétations. In: BIDEAUD, Jacqueline; MELJAC, Claire; FISCHER, Jean-Paul; (Eds.) **Les chemins du nombre**. Lille: Presses Universitaires de Lille, p. 285 – 304, 1991.

GANDINI, Raquel. Antônio Ferreira de Almeida Júnior. In: FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque; BRITTO, Jader de Medeiros (orgs). **Dicionário de educadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/MEC – Inep, p. 82 – 88, 1999.

\_\_\_\_\_; RISCAL, Sandra Aparecida. Manoel Bergstrom Lourenço Filho. In: FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque; BRITTO, Jader de Medeiros (orgs). **Dicionário de educadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/MEC – Inep, p. 365 – 373, 1999.

GONTIJO, Rebeca. Manoel Bomfim. (**Coleção Educadores**). Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010, 170p.

GOULD, Stephen, Jay. **A falsa medida do homem**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 369p.

HOFSTETTER, Rita; SCHNEWUWLY, Bernard; FREYMOND, Mathilde. Pénétrer dans la vérité de l'école pour la juger pièces en main – L'irrésistible institutionnalisation de l'expertise dans le champ pédagogique (XIXe. – XXe. siècles). In: BORGEAUD, Philippe. et al. (org.) **La fabrique des savoirs: Figures et pratiques d'experts**. L'Équinoxe: Suisse, 2013. p. 79 – 116.

JACÓ-VILELA, Ana Maria. José Joaquim de Campos da Costa Medeiros e Albuquerque. In: CAMPOS, Regina Helena de Freitas (org.) **Dicionário Biográfico da Psicologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Imago ED.; Brasília, DF: CFP, 2001, p. 227 – 228.

JANNUZZI, Gilberta de Martino. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. 2 ed. Coleção educação contemporânea. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, 211p.

LOURENÇO, Érika; TINOCO, Breno Augusto Fernandino. Iago Victoriano Pimentel. In: CAMPOS, Regina Helena de Freitas (org.) **Dicionário Biográfico da Psicologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Imago ED.; Brasília, DF: CFP, 2001, p. 296 – 298.

LOURENÇO FILHO, Manoel Bergstrom. Prefácio do tradutor. In: BINET, Alfred; SIMON, THÉODORE. **Testes para a medida do desenvolvimento da inteligência**. São Paulo: Melhoramentos, 1929, 87p.

MARTIN, Olivier. Évaluation clinique et mesure statistique. In: NICOLA, Serge; ANDRIEU, Bernard (orgs.). **La mesure de l'intelligence: conférences à la Sorbonne à l'occasion du centenaire de l'échelle Binet-Simon (1904 – 2004)**. Paris: L'Harmattan, 2005, p. 127 – 155.

\_\_\_\_\_. Expertise psychologique et mathématisation. In: DAMIEN, Robert. (org.). **L'Expertise**, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comité, 2001, p. 225 – 271.

MONARCHA, Carlos. **Escola Normal da Praça: o lado noturno das luzes**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1999, 387p.

\_\_\_\_\_. **Lourenço Filho e a organização da psicologia aplicada à educação: São Paulo, 1922 – 1933**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais,

2001. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me0000325.pdf>. Acesso em 24 jun. de 2013, 48p.

\_\_\_\_\_. **Brasil arcaico, Escola Nova: ciência, técnica & utopia nos anos 1920 – 1930**. São Paulo: Ed. UNESP, 2009, 342p.

MORTATTI, Maria do Rosário Longo. **Os sentidos da Alfabetização: (São Paulo/1876 – 1994)**. São Paulo: Editora UNESP, 2000a, 372p.

NIHARD, René. **O método dos Tests: para iniciação dos professores**. Companhia Editora Nacional, 1946, 229p.

PENNA, Antonio Gomes; MASIERO, André Luís. Maurício Campos de Medeiros (1885 – 1966). In: CAMPOS, Regina Helena de Freitas (org.). **Dicionário Biográfico da Psicologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Imago Ed.; Brasília, DF: CFP, 2001, p. 225 – 226.

PILETTI, Nelson. Fernando de Azevedo. In: FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque; BRITTO, Jader de Medeiros (orgs). **Dicionário de educadores no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/MEC–Inep, p. 182 – 186, 1999.

ROQUE, Sebastião José. Vida e Obra de Cesare Lambroso. In: LAMBROSO, Cesare. **O Homem Delinquente**. Ícone: São Paulo, 2007. (Coleção fundamentos de direito). 223p.

SAMPAIO DÓRIA, Antonio. Contra o analfabetismo. In: **ANUÁRIO do Ensino do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1918, p. 58 – 65. Disponível em [http://www.arquivoestado.sp.gov.br/site/acervo/repositorio\\_digital/anuarios\\_ensino](http://www.arquivoestado.sp.gov.br/site/acervo/repositorio_digital/anuarios_ensino). Acesso em 12 jan. de 2017.

**SÃO PAULO** (Estado). Decreto n. 58884, de 21 de abril de 1933. Código de Educação do Estado de São Paulo. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1933. (Coleção das Leis e Decretos do Estado de São Paulo).

SILVA, Agostinho da. **As Escolas de Winnetka**. Lisboa: Ed. do Autor, 1940, 23p.

SMITS-JENART, Alice Marie. **Le système pédagogique de Winnetka**. Bruxelles: Societé Belge de Pédotechnie, 1934, 230p.

SUZALLO, Henry. **The teaching of primary arithmetic: a critical study of recent tendencies in method**. Houghton Mifflin Company, Boston New York and Chicago, 1912, 124p.

THUMS, Jorge. **Ética na Educação: filosofia e valores na Escola**. Canoas: Ed. ULBRA, 2003, 480p.

VALENTE, Wagner Rodrigues Valente. **A matemática na formação do professor do ensino primário: São Paulo 1875 – 1930**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2011, 132p.

\_\_\_\_\_. Introdução: da naturalização do “dois e dois são sempre quatro” para o debate teórico do ensino de matemática no curso primário. In: PINTO, Neuza Bertoni; VALENTE, Wagner Rodrigues (orgs). **Saberes matemáticos em circulação no Brasil: dos documentos oficiais às revistas pedagógicas, 1890 – 1970**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 7 – 13, 2016a.

\_\_\_\_\_; PINHEIRO, Nara Vilma Lima. A Matemática nos livros didáticos em tempos da pedagogia científica. In: MENDES, Iran Abreu; VALENTE, Wagner, Rodrigues (orgs). **A matemática dos manuais escolares: curso primário, 1890 – 1970**. São Paulo: Livraria da Física, p. 69 – 108, 2017.

VASCONCELOS, Mário Sérgio. **A difusão das Idéias de Piaget no Brasil**. Coleção psicologia e educação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996, 285p.

VIDAL, Diana Gonçalves. **O exercício disciplinado do olhar: livros, leituras e práticas de formação docente no Instituto de Educação do Distrito Federal (1932 – 1937)**. Bragança Paulista: Editora da Universidade São Francisco, 2001, 342p.

VILLELA, Lucia Maria Aversa et al. Os experts dos primeiros anos escolares: a construção de um corpo de especialistas no ensino de Matemática, 1930 – 1970. In: PINTO, Neuza, Bertoni; VALENTE, Wagner, Rodrigues (orgs.) **Saberes elementares matemáticos em circulação no Brasil: dos documentos oficiais às revistas pedagógicas 1890 – 1970**. São Paulo: Livraria da Física, v.1, 2016, p. 245 – 292.

ZUZA, François. **Alfred Binet et la pédagogie expérimentale**. Paris: J. Vrin, 1948, 212p.

## 2.2. Dissertações, Teses e trabalhos em eventos.

ALMEIDA, Denis Herbert de. **A Matemática na formação do professor primário nos Institutos de Educação de São Paulo e Rio de Janeiro (1932 – 1938)**. 103f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade Federal de São Paulo: Guarulhos, 2013. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104970>>. Acesso em 13 out. de 2013.

BASSINELLO, Ieda. **Lourenço Filho e a matematização da pedagogia: dos testes psicológicos para os testes pedagógicos**. 116f. Dissertação (Mestre em Ciências). Guarulhos: Universidade Federal de São Paulo, 2014. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/125846>>. Acesso em 23 set. de 2014.

BIN, Ana Clara. Concepções de conhecimento e currículo em W. Kilpatrick e implicações do método de projetos. 120f. Dissertação (Mestrado em Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em <[file:///C:/Users/Nara/Downloads/ANA\\_CLARA\\_BIN\\_rev.pdf](file:///C:/Users/Nara/Downloads/ANA_CLARA_BIN_rev.pdf)> Acesso em 15 de mai. De 2017.

BROLEZZI, A. C. A tensão entre o Discreto e o Contínuo na História da Matemática e no Ensino de Matemática. 91f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 1996. Disponível em

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-29082013-153622/pt-br.php>>. Acesso em 13 de jul. 2017.

FERREIRA, Márcia dos Santos. **Centros de Pesquisas do INEP: pesquisa e política educacional entre as décadas de 1950 e 1970**. 250f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: São Paulo, 2006. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-21062007-150919/pt-br.php>>. Acesso em 10 de mai. de 2017.

FONSECA, Nelma Marçal Lacerda. **Alda Lodi, entre Belo Horizonte e Nova Iorque: um estudo sobre a formação e atuação docentes 1912 – 1932**. 2010, 159f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2010. Disponível em <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-8MRFRE/disserta\\_o\\_nelma\\_p\\_s\\_banca\\_vers\\_o\\_final.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-8MRFRE/disserta_o_nelma_p_s_banca_vers_o_final.pdf?sequence=1)>. Acesso em 09 abr. de 2017.

KUHN, Malcus Cassiano. **O ensino da matemática nas escolas evangélicas luteranas do Rio Grande do Sul durante a primeira metade do século XX**. 2015. 466f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil: Canoas, 2015. Disponível em <<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/237/224>>. Acesso em 06 abr. de 2017.

MACEDO, Roberta de Barros do Rego. **O Instituto de Pesquisas Educacionais do Distrito Federal no anos de 1930**. 156f. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em <[https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca\\_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=23908@1](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=23908@1)>. Acesso em 08 abr. De 2017.

MACHADO, Maria Cristina Gomes; SILVA, Josie, Agatha, Parrilha da. **Imagens Escolares da Reforma Educacional de Carneiro Leão no Rio De Janeiro (1922 – 1926)**. Disponível em <[http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais16/sem14pdf/sm14ss06\\_06.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem14pdf/sm14ss06_06.pdf)>. Acesso em 19 set. de 2014.

MARQUES, Josiane Acácia de Oliveira. **Manuais pedagógicos e as orientações para o ensino de matemática no curso primário em tempos de Escola Nova**. 131 f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade Federal de São Paulo: Guarulhos, 2013. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104818>>. Acesso em 20 mar. de 2014.

MAURO, Suzeli. **Uma história da matemática escolar desenvolvida por comunidades de origem alemã no Rio Grande do Sul no final do século XIX e início do século XX**. 251f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista: Rio Claro, 2005. Disponível em <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102130/mauro\\_s\\_dr\\_rcla.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102130/mauro_s_dr_rcla.pdf?sequence=1)>. Acesso em 05 de mar. de 2017.

MELLO, Márcia Cristina de Oliveira. **A Alfabetização na imprensa periódica educacional paulista (1927 – 1943)**. 239f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual Paulista: Marília, 2007. Disponível em <[https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/mello\\_mco\\_dr\\_mar.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/mello_mco_dr_mar.pdf)>. Acesso em 05 de mar. de 2017.

MELLO, Darlize Teixeira de. **Provinha Brasil (ou “provinha de leitura?”): mais “uma avaliação sob medida do processo de alfabetização e “letramento inicial?”**. 402 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Porto Alegre, 2012. Disponível em <[https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/mello\\_mco\\_dr\\_mar.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/mello_mco_dr_mar.pdf)>. Acesso em 05 de mar. de 2017.

OLIVEIRA, Marcus Aldenison. **A aritmética escolar e o método intuitivo: um novo saber para o curso primário (1870 – 1920)**. 280f. Tese (Doutor em Ciências). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2017. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/178956/A%20ARITME%CC%81TICA%20ESCOLAR%20E%20O%20ME%CC%81TODO%20INTUITIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 28 de set. de 2017.

PAULILO, André Luiz. **Reforma educacional, sistema público de ensino no Distrito Federal na década de 1920: tensões, censuras e conflitos em torno da educação popular**. 235f. Dissertação (Mestre em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em <[http://www.usp.br/niephe/publicacoes/docs/Dissertacao\\_Paulilo\\_A.pdf](http://www.usp.br/niephe/publicacoes/docs/Dissertacao_Paulilo_A.pdf)>. Acesso em 8 de nov. de 2014.

\_\_\_\_\_. **A estratégia como invenção: as políticas públicas de educação na cidade do Rio de Janeiro entre 1922 e 1935**. 430f. Tese (Doutor em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em <[http://www.usp.br/niephe/publicacoes/docs/tese\\_paulilo.pdf](http://www.usp.br/niephe/publicacoes/docs/tese_paulilo.pdf)>. Acesso em 8 de nov. de 2014.

PEREIRA, Elisângela Miranda. **A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens**. 107f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Itajubá, 2016. Disponível em <[https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/476/dissertacao\\_perreira\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/476/dissertacao_perreira_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em 29 mai. de 2017.

PINHEIRO, Nara Vilma Lima. **Escolas de práticas pedagógicas inovadoras: intuição, escolanovismo e matemática moderna nos primeiros anos escolares**. 155f. Dissertação (Mestre em Ciências). Guarulhos, SP: Universidade Federal de São Paulo, 2013. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104911>>. Acesso em 28 set. de 2017.

PORTELA, Mariliza Simonete. **As cartas de Parker na matemática da escola primária paranaense na primeira metade do século XX: circulação e apropriação de um dispositivo didático**. 189f. Tese (Doutorado em Educação). Curitiba, PR:

Pontifícia Universidade Católica, 2014. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/128465>>. Acesso em 10 ago. de 2016.

RAMOS, Bruna Lima. **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)**. 98f. Dissertação (Mestre em Ciência). Universidade Federal de São Paulo: Guarulhos, 2016. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167144>>. Acesso em 02 out. de 2016.

REIS, Diogo Alves de Farias. **História da formação de professores de matemática do ensino primário em Minas Gerais: estudos a partir do acervo de Alda Lodi (1926 a 1950)**. 258f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2014. Disponível em <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9LVP8T/tese\\_diogoalvesdefariareis\\_2014.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9LVP8T/tese_diogoalvesdefariareis_2014.pdf?sequence=1)>. Acesso em 09 fev. de 2017.

ROCHA, Ana Cristina Santos Matos. **O que fazer com os rudes? Isaías Alves e as divergências sobre o papel da inteligência na organização escolar (1930 – 1942)**. 163f. Dissertação (Mestrado em História, Política e Bens Culturais). Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 2011. Disponível em <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/8177>> Acesso em 2 de fev. de 2014.

SANTOS, Débora Pereira dos. **Prática(s) de ensino na escola normal Padre Anchieta na década de 1930: o museu didático nas proposições da professora Leontina Silva Bush**. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2014. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-09122014-112249/pt-br.php>> Acesso em 22 de out. de 2014.

SANTOS, Ivanete Batista dos. **Edward Lee Thorndike e a conformação de um novo padrão pedagógico para o ensino de matemática (Estados Unidos, primeiras décadas do século XX)**. 252f. Tese (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade). Pontifícia Universidade Católica: São Paulo, 2006. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169135>> Acesso em 22 de ago. de 2014.

SOARES, Márcia Guedes. **A aritmética de Lourenço Filho: um estudo sobre as dinâmicas de transformações do saber em face de uma nova pedagogia**. 107f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade Federal de São Paulo: Guarulhos, 2014. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/125737>>. Acesso em 20 set. de 2014.

TAVARES, Fausto Antonio Ramalho. **A ordem e a Medida: escola e psicologia em São Paulo**. 229p. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1996.

WALGER, Américo Agostinho Rodrigues. **Psicometria e educação: a obra de Isaías Alves**. 70f. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica: São

Paulo, 2006. Disponível em <<https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/10552>>. Acesso em 14 de dez. de 2014.

WANDERER, Fernanda. **Escola e matemática escolar: mecanismos de regulação sobre sujeitos escolares de uma localidade rural de colonização alemã do Rio Grande do Sul**. 227f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade do Vale do Rio dos Sinos: São Leopoldo, 2007. Disponível em <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/escola%20e%20matematica.pdf>>. Acesso em 18 abr. de 2017.

WARDE, Miriam Jorge. Estudantes Brasileiros no Teacher's College da Universidade de Columbia: do aprendizado da comparação. In: **II Congresso Brasileiro de História da Educação**, Natal, p. 1 – 15, 2002. Anais: história e memória da educação brasileira. Natal, 2002. Disponível em <[www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema1/0114.pdf](http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe2/pdfs/Tema1/0114.pdf)>. Acesso em 23 ago. de 2015.

### 2.3. Artigos

ALMEIDA, Denis Herbert de; LEME DA SILVA, Maria Célia. Alfredina de Paiva e Souza e o Instituto de Educação do Rio de Janeiro: a vanguarda da tabuada na era dos testes. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**. Sergipe, v. 1, n. 1, p. 48 – 70, 2014. Disponível em <[http://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos\\_da\\_educacao\\_matematica/article/view/5](http://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/5)>. Acesso em 07 mar. de 2017.

ARAÚJO, Saulo de Freitas. Wilhelm Wundt e a fundação do primeiro centro internacional de formação de psicólogos. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, p. 09 – 14, 2009. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X2009000100002&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2009000100002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 16 mai. de 2017.

BASTOS, Maria Helena Camara. Ferdinand Buisson no Brasil – Pistas, vestígios e sinais de suas idéias pedagógicas (1870 – 1900). **História da Educação**. ASPHE/FaE/EFPel, Pelotas, v. 4, n.8, p. 79 – 109, set. 2000. Disponível em <<http://www.seer.ufrgs.br/asphe/article/viewFile/30140/pdf>>. Acesso em 28 set. de 2015.

\_\_\_\_\_. Método intuitivo e lições de coisas por Ferdinand Buisson. **Hist. Educ.**, Santa Maria, v. 17, n. 39, p. 231 – 253, abr. 2013. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2236-34592013000100013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-34592013000100013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 mai. de 2017.

BOON, Gerardo. Resenha Pedagógica: Introdução ao “Methodo Decroly”. **Revista Escolar**. São Paulo: Orgam da Directoria Geral da Instrução Pública, ano 3, n. 26, fev., 1927.

BORBA, Siomara; PORTUGAL, Adriana Doyle; BARBOSA DA SILVA, Sérgio Rafael. Pesquisa em educação: a construção teórica do objeto. **Ciênc. cogn.**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 12 – 20, mar. 2008. Disponível em

- <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212008000100003&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212008000100003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 16 mai. de 2015.
- \_\_\_\_\_; VALDEMARIN, Vera, Teresa. A construção teórica do real: uma questão para a produção do conhecimento em educação. **Currículo sem Fronteiras**, v. 10, no. 2, pp. 23 – 37. Dez. 2010. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol10iss2articles/borba-valdemarin.htm>>. Acesso em 12 ago. de 2013.
- BORTOLOTTI, Karen Fernanda; CUNHA, Marcus Vinícius da. Anísio Teixeira e a Psicologia: o valor da mensuração. **Rev. bras. Est. Ped.**, Brasília, v. 94, n. 236, p.32 – 52, jan./abr. 2013. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-66812013000100003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-66812013000100003&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em 05 jan. de 2017.
- CAMPOS, Regina Helena de Freitas. Helena Antipoff: razão e sensibilidade na psicologia e na educação. **Estudos Avançados**: São Paulo, v.17, n. 49, p. 209 – 231, dez. 2003. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142003000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000300013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 05 jan. de 2017.
- \_\_\_\_\_.; GOUVEA, Maria Cristina Soares de; GUIMARÃES, Paula Cristina David; A recepção da obra de Binet e dos testes psicométricos no Brasil: contrafaces de uma história. **Rev. Bras. Hist. Educ.** Maringá – PR, v. 14, n. 2, p. 215 – 242, maio/ago. 2014. Disponível em <<http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/696>>. Acesso em 15 dez. de 2016.
- CENTOFANTI, Rogério. Os laboratórios de psicologia nas escolas normais de São Paulo: o despertar da psicometria. **Psicol. educ.**, São Paulo, n. 22, p. 31 – 52, jun. 2006. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-69752006000100003&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752006000100003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 27 set. de 2015.
- CHARTIER, Roger. O Mundo como representação. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 5, n. 11, abr., p. 173 – 191, 1990.
- CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, v. 2, p. 177 – 229, 1990.
- CHOPPIN, Alan. O manual escolar: uma falsa evidência histórica. Trad. Maria Helena Camara Bastos. In: **História da Educação**, ASPHE/FaE/UFPel, Pelotas, v. 13, n. 27 p. 9 – 75, jan/abr 2009. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/29026>>. Acesso em 28 fev. de 2016.
- COSTA, David Antonio da. As concepções e contribuições de Pestalozzi, Grube, Parker e Dewey para o ensino da aritmética na escola elementar: o conceito de número. **História da Educação (online)**. Santa Maria, v. 18, n. 42, p. 37 – 59, Abr. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-34592014000100003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-34592014000100003&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em 06 nov. de 2016.
- DYNNIKOV, Circe Mary Silva da Silva. Representações de Aritmetica no livro de Georg Büchler. **Revista de História da Educação Matemática**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 96 – 116, 2016. Disponível em

<<http://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/46>>. Acesso em 29 mar. de 2017.

EVANGELISTA, Hélio de Araújo. Delgado de Carvalho. **Revista Geo-Paisagem**, Rio de Janeiro, ano 10, n. 20, jul. – dez., 2011. Disponível em <<http://www.feth.ggf.br/Carvalho.htm>>. Acesso em 29 de mai. de 2017.

HAENGGELI-JENNI, Béatrice. Education nouvelle. **Ecylopédie pour une histoire nouvelle de l'Europe**. França, s/p. 2015. Disponível em <<http://ehne.fr/notice/genre-et-europe/eduquer-des-europeens-et-des-europeennes/leducation-nouvelle>>. Acesso em 20 jul. de 2016.

HUTEAU, Michel. Alfred Binet et la psychologie de l'intelligence. **Le Journal des psychologues**, n. 234, p. 24 – 28, 2006. Disponível em < <http://www.cairn.info/revue-le-journal-des-psychologues-2006-1-page-24.htm>>. Acesso em 6 jan. de 2016.

JACOB, Stéphane. Adapter l'école, adapter l'élève. **Recherches & Éductions** (online). Paris, p. 99 – 109, 2011. Disponível em <<http://rechercheseducations.revues.org/822>>. Acesso em 14 mar. de 2017.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas, SP: SBHE, n. 1, p. 9 44, 2001.

K. BEYER, Walter O. Las ideas de Johannes Kühnel y su presencia e impacto en la educación matemática venezolana. **Paradigma**. Venezuela, v. 25, n. 1, p. 7 – 53, jun., 2014. Disponível em <<http://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2014/06/REVISTA-PARADIGMA-VOL-XXXV-1-JUNIO-2014-V-2.pdf>>. Acesso em 5 de jun. De 2017.

LABAREE, David F. Progressivism, schools and shools of education: an American romance. **Paedagogica Historica**, v. 41, n. 1/2, p.275 – 288, fev. 2005. Disponível em <[https://web.stanford.edu/~dlabaree/publications/Progressivism\\_Schools\\_and\\_Schools\\_of\\_Ed.pdf](https://web.stanford.edu/~dlabaree/publications/Progressivism_Schools_and_Schools_of_Ed.pdf)>. Acesso em 15 fev. de 2017.

LAUTREY, Jacques. Cent ans après Binet: quoi de neuf sur l'intelligence de l'enfant? **Bulletin de psychologie**, tome 59, n. 481, p. 133- 143, 2006. Disponível em <<http://www.cairn.info/revue-bulletin-de-psychologie-2006-1-page-133.htm>>. Acesso em 10 jan. de 2016.

LÉMERY, Edmond. A l'origine, la classe-promenade. **Le nouvel éducateur**, n. 183, nov. 2006. Disponível em <<https://www.icem-pedagogie-freinet.org/node/6109>> Acesso em 03 mai. de 2017.

LIMA, Ana Laura Godinho; CATANI, Denice Barvara. “Que tipo de aluno é esse?": psicologia, pedagogia e formação de professores. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 62, p. 571 – 593, set. 2015. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782015000300571&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782015000300571&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 24 mai. de 2016.

MARTIN, Olivier. La mesure en psychologue de Binet à Thurstone, 1900 – 1930. **Revue de synthèse**. França, v. 118, n° 4, oct.-dez. 1997, p. 457 – 493.

MONARCHA, Carlos. Convocando os hermeneutas da república iletrada: o prêmio Francisco Alves. **Revista história da Educação**, Porto Alegre, n. 44, v. 18, set./dez., 2014, p. 149 – 164. Disponível em <[http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/43857/pdf\\_47](http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/43857/pdf_47)>. Acesso em 29 mar. de 2017.

\_\_\_\_\_. Sobre Clemente Quaglio (1872 – 1948): notas de pesquisa Patrono da Cadeira nº 31 "Clemente Quaglio". **Bol. – Acad. Paul. Psicol.**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 25 – 34, dez. 2007. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-711X2007000200004&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2007000200004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 03 mai. de 2017.

MORTATTI, Maria do Rosário Longo. Cartilha de alfabetização e cultura escolar: um pacto secular. **Cadernos CEDES**, Campinas, ano XX, n. 52, nov., 2000b. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v20n52/a04v2052.pdf>>. Acesso em 23 de jun. de 2017.

NICOLAS, Serge. La mémoire dans l'oeuvre d'Alfred Binet (1857 – 1911). **L'année psychologique**, v. 94, n. 2, p. 257 – 282, 1994. Disponível em <[http://www.persee.fr/doc/psy\\_0003-5033\\_1994\\_num\\_94\\_2\\_28755](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1994_num_94_2_28755)>. Acesso em 17 out. de 2015.

\_\_\_\_\_. Henry Beaunis (1830-1921) directeur-fondateur du laboratoire de Psychologie physiologique de la Sorbonne. **L'année psychologique**, vol. 95, n. 2, p. 267 – 291, 1995. Disponível em <[http://www.persee.fr/doc/psy\\_0003-5033\\_1995\\_num\\_95\\_2\\_28824](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1995_num_95_2_28824)>. Acesso em 15 jan. de 2017.

PINELL, P. L'invention de l'échelle métrique de l'intelligence. **Actes de la Recherche en Sciences Sociales**, vol. 108, n. 1, p. 19 – 35, 1995.

PINHEIRO, Nara Vilma Lima; VALENTE, Wagner Rodrigues. Binet e o ensino e aprendizagem da aritmética nos primeiros anos escolares: que ensinar, quando ensinar. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 12, n. 2, p. 346 – 362, mai./ago. 2017.

\_\_\_\_\_. O Serviço de Psicologia e os testes: preparando em laboratório as transformações no ensino de matemática dos anos iniciais. **Interfaces Científicas Educação**, Aracaju v. 4, n. 3. Jun., p. 81 – 90. 2016b.

RÉGIS, Ouvrier-Bonnaz. Le laboratoire de pédagogie expérimentale de la Grange- aux-Belles: préoccupation sociale et question scientifique chez Alfred Binet. **Recherches & Éducatives**, Paris, n. 5, p. 131 – 147, 2011. Disponível em <<http://rechercheseducations.revues.org/827>>. Acesso em 30 out. de 2015.

ROCHA, Nádia Maria Dourado. A fadiga intelectual - um século de investigação em Psicologia Escolar. **Psicol. Esc. Educ. (Impr.)**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 297 – 300, 1998. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85571998000300012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85571998000300012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 dez. de 2016.

RODRIGUES, Elaine; BICCAS, Maurilane de Souza. Imprensa pedagógica e o fazer historiográfico: o caso da Revista de Ensino (1929 – 1930). **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 37, n. 2, p. 151 – 163, abr. – jun., 2015. Disponível em <<http://docplayer.com.br/32816322-Imprensa-pedagogica-e-o-fazer-historiografico-o-caso-da-revista-do-ensino.html>>. Acesso em 10 abr. de 2017.

SCHLEMMINGER, Gerald. Le fichier autocorrectif: quelques aspects historiques. **Le Nouvel Educateur**, n. 64, 1994. Disponível em <[https://www.ph-karlsruhe.de/fileadmin/user\\_upload/dozenten/schlemminger/articles\\_publies/02Fichier-Washb.pdf](https://www.ph-karlsruhe.de/fileadmin/user_upload/dozenten/schlemminger/articles_publies/02Fichier-Washb.pdf)>. Acesso em 05 out. de 2015.

SCHNEIDER, William H. After Binet: French intelligence testing, 1900 – 1950. **Journal of the History of the Behavioral Sciences**. New York, vol. 28, p. 111 – 132, abril.1992.

SOUZA, Rosa Fátima de. Objetos de ensino: a renovação pedagógica e material da escola primária no Brasil, no século XX. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 49, p. 103 – 120, jul./set. 2013.

VALDEMARIN, Vera Teresa. Lições de coisas: concepção científica e projeto modernizador para a sociedade. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 20, n. 52, p. 74 – 87, nov. 2000. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622000000300006&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622000000300006&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em 15 mai. de 2014.

VALENTE, Wagner Rodrigues Valente. Oito temas sobre história da educação matemática. **Rematec**. Natal, RN: EDUFRN, p. 22 – 50, 2013.

\_\_\_\_\_. História da educação matemática nos anos iniciais: a passagem do simples/complexo para o fácil/difícil. **Cadernos de História da Educação**, v. 14, n. 1, p. 357 – 367, jan./abr. 2015. Disponível em <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/637/833>>. Acesso em 25 out. de 2016.

\_\_\_\_\_. Lourenço Filho e o moderno ensino de aritmética: produção e circulação de um modelo pedagógico. **História da Educação** (online). Porto Alegre, v. 18, n. 44, p. 61 – 77, set./dez. 2014b. Disponível em <[http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/46909/pdf\\_32](http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/46909/pdf_32)>. Acesso 14 de ago. de 2016.

VALENTE, Wagner Rodrigues Valente. Os movimentos da matemática na escola: do ensino de matemática para a educação matemática; da educação matemática para o ensino de matemática; do ensino de matemática para a Educação Matemática; da Educação Matemática para o Ensino de Matemática?. In: **Pensar a Educação em Revista**, v. 2, abr. – jun., p. 3 – 33, 2016b. Disponível em <[http://pensaraeducacaoemrevista.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2017/04/vol\\_2\\_no\\_2\\_Wagner\\_Valente.pdf](http://pensaraeducacaoemrevista.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2017/04/vol_2_no_2_Wagner_Valente.pdf)>. Acesso em 15 dez. de 2016.

ZIGLIARA, Jean-Pierre. Contribution à histoire de la psychologie. Les idées pédagogiques de Carleton Washburne et l'expérience de Winnetka 1930. **Enfance**. França, v. 17, n. 4, p. 343 – 356, 1964. Disponível em <[http://www.persee.fr/doc/enfan\\_0013-7545\\_1964\\_num\\_17\\_4\\_2345](http://www.persee.fr/doc/enfan_0013-7545_1964_num_17_4_2345)>. Acesso em 17 jun. de 2016.

## Anexo 1

## Escala Binet-Simon (revisão de 1911)

TEST BINET-SIMON  
Feuille de niveau (1)

NOM ET PRÉNOMS .....	.....
Date de naissance .....	Date de l'examen .....
Âge à la date de l'examen.....	Âge d'intelligence .....
<i>3 ans</i>	<i>9 ans</i>
* Donner nom de famille. * Répéter 2 chiffres. * Énumérer une gravure. * Répéter phrase 6 syllabes. Montrer nez, œil, bouche.	* Reconnaître pièces de monnaie. * Rendre sur 1 fr. * Définir supérieurement à usage. * Questions faciles. Énumérer les mois.
<i>4 ans</i>	<i>10 ans</i>
* Répéter 3 chiffres. Donner son sexe. Nommer clé, couteau, sou. Comparer 2 lignes.	* Questions difficiles. Ordonner 5 poids. Deux dessins de mémoire. Critiquer phrases absurdes. 3 mots en 2 phrases.
<i>5 ans</i>	<i>12 ans</i>
* Répéter phrase 10 syllabes. * Compter 4 sous simples. Comparer 2 poids. Copier un carré. Jeu de patience.	3 mots en une phrase. Résister à suggestion de lignes. Plus de 60 mots en 3 minutes. Définir mots abstraits. Deviner le sens de phr. en désordre.
<i>6 ans</i>	<i>15 ans</i>
* Compter 13 sous simples. * Définir par l'usage. Distinguer matin et soir. Copier un losange. Comparaisons esthétiques.	* Répéter 7 chiffres. * Répéter phrase de 26 syllabes. * Interpréter une gravure. Trouve 3 rimes. Problèmes de faits divers.
<i>7 ans</i>	<i>Adultes</i>
* Décrire une gravure. * 9 sous, dont 3 doubles. Main droite, oreille gauche. Nommer 4 couleurs. Exécuter 3 commissions.	Épreuve de découpage. Reconstruire un triangle. Différences de mots abstraits. Roi et président. Pensée d'Hervieu.
<i>8 ans</i>	
* Répéter 5 chiffres. 2 objets de souvenir. Compter de 20 à 0. Lacunes de figures. Date du jour.	

(1) Les épreuves marquées d'un astérisque sont celles de la première feuille d'interrogatoire.

Fonte: (RÉGIS, 2011).

## Anexo 2

### Escala de Operações Gali

De 42 a 78 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumar dígitos.</li> <li>2. Restar dígitos .</li> <li>3. Sumar casos como <math>12 + 3</math>.</li> <li>4. Restar casos como <math>14 - 5</math>.</li> <li>5. Suma formal de dos sumandos con dos cifras cada uno.</li> <li>6. Resta formal de dos sumandos con dos cifras cada uno.</li> </ol>
De 78 a 90 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Adición de dos sumandos en que las sumas parciales son menores que diez.</li> <li>8. Adición de dos sumandos en que las sumas parciales son mayores que diez.</li> <li>9. Restar cuando las cifras del minuendo son mayores que las sustraendo.</li> <li>10. Multiplicar dígitos.</li> <li>11. Dividir dígitos.</li> <li>12. Restar cuando hay cifras del minuendo menores que las del sustraendo.</li> </ol>
De 90 a 102 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Sumar decimales.</li> <li>14. Suma y resta de números elevados.</li> <li>15. Multiplicar por un dígito.</li> <li>16. Multiplicación corta por cifras.</li> <li>17. Multiplicación larga por cifras.</li> <li>18. Resta de decimales.</li> </ol>
De 102 a 114 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Multiplicación por tres cifras.</li> <li>20. División por un número inferior a 5.</li> <li>21. División por un número dígito superior a 5.</li> <li>22. Multiplicación de decimales.</li> <li>23. Multiplicación del tipo: <math>96 \times 100</math>.</li> <li>24. Multiplicación de números decimales por 100.</li> </ol>
De 114 a 126 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>25. División por dos cifras inferiores a 5.</li> <li>26. Multiplicaciones decimales: <math>0,04 \times 0,006</math>.</li> <li>27. División por dos cifras.</li> <li>28. División por tres cifras.</li> <li>29. División teniendo el dividendo decimales.</li> <li>30. División teniendo el divisor decimales.</li> </ol>
De 126 a 150 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>31. División por 100.</li> <li>32. División con decimales en dividendo y divisor.</li> <li>33. División por más de tres cifras.</li> <li>34. División tipo: <math>3853,7 : 500</math>.</li> <li>35. División tipo: <math>43 : 728</math>.</li> <li>36. División tipo: <math>8,7 : 2300</math>.</li> </ol>

Fonte: (GALI, 1931).

### Anexo 3

#### Escala de Problemas Gali

De 66 a 78 meses.
<p>En esta edad, la prueba es oral. Se llama a los pequeños aisladamente, proponiéndoles el problema en los términos que se hace a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Yo tengo 5 bolas y mi hermano me da 3. Cuántas tendré?</li> <li>Si tú tienes caramelos y tee comes 2, Cuántos quedan?</li> <li>Cuántos pies tienen 3 niños? (O bien: cuántos dedos hay en estas 3 manos?) (La respuesta es buena si el niño cuenta, aunque sea mentalmente: <math>5 + 5 + 5</math>. Las manos han de presentarse. La respuesta es mala si se cuentan los dedos uno a uno.)</li> <li>Dame la mitad de estos 6 caramelos.</li> <li>Dos niños me han dado 5 céntimos cada uno. Cuántos céntimos tengo?</li> <li>Cuántos pasos de largo tiene la sala de clase?</li> </ol>
De 78 a 90 meses
<p>La propuesta de los problemas se hace oralmente; los niños los resolverán por escrito en forma indicada. Ejemplo: <math>12 + 8 = 20</math>. Se procurará que cada problema quede aislado en una hoja o cara del papel.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Yo tengo 12 bolas y mi hermano tiene 8. Cuántas tenemos entre los dos?</li> <li>Tengo 3 bolsillos y en cada uno de ellos llevo 4 bolas. Cuántas tengo en total?</li> <li>Reparte 9 caramelos entre 3 niños. Cuántos darás a cada uno?</li> <li>Cuál es la mitad de 12?</li> <li>Si tienes 14 pesetas y compras una pelota que vale 5, cuántas pesetas te quedarán?</li> <li>Cuenta los pasos que tiene la sala de clase en largo y en ancho. En cuál de las dos direcciones hay más? Cuántos?</li> </ol>
De 90 a 102 meses
<p>A partir de este momento, los problemas se proponen por escrito; el niño copia el enunciado y presenta las operaciones y solución con las formalidades correspondientes. Lo mismo para las series siguientes. Para los enunciados no hay hojas especiales, lo escribimos sencillamente en la pizarra.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En mi cesta tengo 18 naranjas, 4 en la de Juan y 13 en la de Pedro. Cuántas hay entre todas?</li> <li>Tengo 16 estampas. Cuántas me faltan para tener 20?</li> <li>En una bolsa hay 18 bolas; yo cojo 4 y Tomás 6. Cuántas quedarán dentro?</li> <li>a) Cuántos centímetros de ancho tiene la mesa? b) Cuántos gramos pesa tu libro?</li> <li>a) He comprado 12 libros a 3 pesetas cada uno. Cuánto he gastado? b) Cuántas pesetas son 46 duros? c) Cuántos días hay en 3 semanas?</li> <li>Yo reparto 15 pesetas entre 3 niños. Cuántas pesetas corresponderán a cada uno?</li> </ol> <p>El problema núm. 6, si el sujeto no sabe dividir formalmente, puede desarrollarse en forma indicada. Cuando de un mismo número se presentan varios tipos, debe elegirse sólo uno.</p>
De 102 a 114 meses
<ol style="list-style-type: none"> <li>Qué año nació un señor que en 1914 tenía 56 años?</li> <li>Yo tenía 63 bolas. Ayer, jugando, perdi 26, y hoy he ganado. Cuántas tengo?</li> <li>8 kilómetros y 12 metros, cuántos metros son?</li> <li>Sabiendo que la arroba tiene 26 libras, cuántas libras hay en 12 arrobas?</li> <li>Compro 125 metros de seda a 16 pesetas el metro. Cuánto he gastado?</li> <li>En un cesto hay 165 naranjas. Yo me quedo con la quinta parte. Cuántas naranjas tengo?</li> </ol>
De 114 a 126 meses
<p>*1. Juan tiene 3 veces más dinero que María; María tiene 2 pesetas más que Pedro; Pedro tiene 4 pesetas. Cuántas pesetas tiene todos? (1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La cerca de nuestra finca tiene 2 kilómetros de larga. A cada 10 metros colocamos un árbol. Cuántos necesitaremos en total?</li> <li>Hemos comprado una mesa por 360 pesetas y 12 sillas a razón de 18 pesetas cada una. Cuántos hemos gastado?</li> <li>De casa a la escuela tardo...minutos. Cuántos minutos pierdo en esos viajes al cabo de 8 días, yendo a clase mañana y tarde?</li> <li>Compro 128, 65 metros de seda a 12,40 pesetas el metro. Cuánto he gastado? (Es necesario que las operaciones de decimales estén bien resueltas.)</li> <li>En un depósito caben 12 hectolitros y 5 decalitros de vino, y en otro 28 Hl. y 5 litros. Cuánto vino</li> </ol>

cabe entre los dos depósitos?
De 126 a 138 meses
<p>1. Tengo 34 medallas repartidas en dos cajas; en una de ellas hay 6 medallas más que en la otra. Cuántas medallas hay en cada una?</p> <p>2. Tengo 685,40 pesetas y compro al contado 46,50 metros de terciopelo a 9,50 el metro. Cuántas pesetas me sobran?</p> <p>3. Mi padre me da 2,40 pesetas por cada docena de problemas bien resueltos. Este mes he resuelto bien 48 problemas. Cuánto dinero tiene que darme mi padre?</p> <p>4. 12 Hl., 5 Dl. Y 1 litro de vino valen 503,20 pesetas. Cuánto vale un litro?</p> <p>5. Un señor que tenía 140,237 pesetas dió los <math>\frac{3}{8}</math> de dicha cantidad a su sobrino. Cuánto dinerole dió?</p> <p>6. En una hora leo...páginas de mi libro de lectura. Cuántos horas y minutos tardaré en leerlo todo? (Naturalmente, se trata de un caso práctico y, por tanto, se conoce el número de páginas del libro referencia.)</p>
De 138 a 150 meses
<p>*1. Dos compañeros, uno rico y el otro pobre, viven en un mismo psio y entre ambos pagan un alquiler de 240 pesetas. Pero el rico paga el doble que el pobre. Cuántas pesetas paga cada uno?</p> <p>2; a) Un depósito de 4.000 litros tarda 8 horas y 25 minutos en llenarse de agua. Cuánto tardará otro de 16.300 litros? (Se da por supuesto que el conducto de entrada tiene en ambos depósitos la misma sección.)</p> <p>b) Cuánto vale 15 libras de azúcar, sabiendo que una arroba cuesta 19 pesetas?</p> <p>3. 8 Hl. De vino me han costado 480 pesetas. He pagado además 40 pesetas de impuesto y 20 por transporte. A cuánto me cuesta el litro?</p> <p>4. Para hacer un uniforme de soldado se necesitan: 1 <math>\frac{3}{4}</math> metros de tela para la guerrera; 1 <math>\frac{2}{8}</math> ídem para el pantalón. Cuánta tela será necesaria para hacer 150 uniformes?</p> <p>5. De Barcelona a Gerona hay ... kilómetros; de Gerona a Vich... ídem; deich a Barcelona, ... ídem. A qué hora llegará a Barcelona un automóvil que recorra este circuito a la velocidad media de 45 kilómetros por hora, y salga de Barcelona a las 10 y 15 minutos de la mañana? (Las distancias las debe buscar el alumno en mapas <i>ad hoc</i>. El circuito puede substituirse por otro, de acuerdo con la región donde se haga la experiencia.)</p> <p>6. Queremos recubrir de nuevo papel las paredes de una sala determinada. Cuántos metros se necessitan? (Sólo se ledan el ancho del papel y se enseña la habitación de que se trata.)</p>

(1) Los problemas señalados con un asterisco son transcritos de Burt. – (N. del A.).

Fonte: (GALI, 1931).

### Anexo 4

Quadro elaborado a partir do artigo Racionalização no Preparo dos Livros Didacticos de autoria da professora Leontina Silva Busch, da Escola Normal Padre Anchieta.

Categorias	Observações
Fundo das lições	O primeiro aspecto a se considerar num livro destinado ao ensino primário: a forma. O autor de livro para criança “é aquele que, conhecedor da psicologia infantil, põe-se em situação de uma criança para produzir o que pode interessar a vida dos escolares nas etapas sucessivas de seu conhecimento”, tendo-se em conta o meio social a que se destina o livro, a fim de fazer dele um instrumento agradável de ajustamento dos aprendizes ao estado de civilização do meio” (BUSCH, 1937b, p. 37).
Conteúdo	No caso dos conteúdos o primeiro ponto a se considerar seriam as estampas, pois tinham por função despertar nos alunos “certas condições internas, que tendem a iniciar, a dirigir e a manter as atividades e os esforços deles no aprendizado de cada lição” (BUSCH, 1937b, p.58). Mas alertava que qualquer figura no alto da página, por exemplo um animal, não constituia uma lição interessante, a não ser que o animal estivesse em situação de brincadeira, por exemplo, “cãezinhos em atitude de brinquedo, gatos brincando com bolinha, ou outras cenas de que participem animais domésticos podem predispor facilmente os petizes a atividade de indagação curiosidade” (BUSCH, 1937b, p. 58).
Vocabulário	As palavras deveriam aparecer com significado para os alunos, deveriam refletir a atividade da vida familiar ou do grupo social a que pertencem.
Fundo educativo	Toda lição deveria oferecer elementos de inspiração de boas ações à vida da criança.
Linguagem	Em estilo gracioso, assumindo tom de expressão infantil
Exatidão das noções	O livro deveria conter noções exatas, caso contrário perderia seu valor.
Recapitulações	“Experiências psicológicas apontaram que o aprendizado se processa pela repetição agradável do que se objetiva fixar, guardando-se entre a atividade de aprender de uma noção e suas repetições sucessivas, intervalos de tempo destes otimos”. (BUSCH, 1937b, p. 60).
Plano de ensino	O autor deveria deixar explícito no prefácio a indicação e a justificativa do método adotado e o plano geral de ensino por ele visado, afim de sintetizar a direção didática que se esperava que o professor seguisse. (BUSCH, 1937b, p.60).
Ilustrações	Deveriam ser elementos de motivação.
Título	Um dos elementos mais importantes. Deveria despertar o interesse das crianças. Juntamente com o título a ilustração da capa deveria “focalizar cena de sugestão da vida criança, que poderão ser o motivo de uma das lições” (BUSCH, 1937b, p.61).

Fonte: (BUSCH, 1937b)

## Anexo 5

### Relação de conteúdos aritméticos tratados em *Nossa Aritmética*<sup>99</sup>

Título do capítulo	Conteúdos
A carta	Algarismos. Números simples e compostos.
O carteiro	Números pares e ímpares. Divisibilidade por 2.
Luiz e os automóveis	Leitura e escrita de números inteiros; composição e decomposição nas diferentes ordens.
Jogo de víspera	Treino sobre leitura e escrita de inteiros
Construção da escola	Tempo gasto no trajeto, meio de locomoção utilizado.
Luiz na escola	Leitura de horas e minutos. Pontualidade.
O relógio de tia Alfredina	Algarismos romanos. Utilização dos algarismos romanos: casas, títulos, capítulos de livros, monumentos.
Romanos contra Arábicos	Jogo para treino de numeração romana.
Veículos	Noção de velocidade. Pequenos problemas sobre velocidade. Cálculo da velocidade em leitura oral. Divisibilidade por 5.
1º exercício de velocidade	Adição (combinações fundamentais de dificuldade média, grande e muito grande, segundo pesquisa feita pela autora e publicada nos Arquivos do Instituto de Educação, vol II).
Adivinhações	Contagem por grupos, em ordem crescente e decrescente.
O desafio	Cálculo oral da adição, acima da dezena.
Brinquedo em dia de chuva	Preparo para subtração partindo da adição. Treino sobre o novo processo de subtração.
Lili não sabe somar	Nomenclatura da adição, prova real.
2º exercício de velocidade	Subtração (combinações fundamentais).
Gato e rato	Jogo para treino de subtração como preparo para a divisão (combinações utilizadas na divisão).
A papelaria	Problemas de compra. Lista de preços. Problemas formulados pelas crianças. Orientação sobre a resolução dos problemas.
O jogo de futebol	Treino sobre subtração como preparo para a divisão.
O quartel. Os soldados	Nomenclatura da subtração. Prova real. Jogo sobre subtração.
Campeonato de corrida	3º exercício de velocidade – Multiplicação (combinações fundamentais).
Teatrinho de nossa classe	Treino de multiplicação e adição (preparo para multiplicação com reservas). Multiplicação com reservas. Multiplicação por números terminados em zeros.
Material para escola	Nomenclatura da multiplicação. Multiplicação com multiplicador composto. Prova pela inversão dos fatores.
Brinquedo na loja	Problemas sobre as 4 operações. Solução indicada.
O quartel dos bombeiros. Incêndio em casa de D. Divisão	Treino sobre as combinações fundamentais da divisão.
4º exercício de velocidade	Divisão (combinações fundamentais).
A família do Snr. Dividendo	Nomenclatura da divisão. Prova real. Jogo para fixação.
Vamos à festa	Problemas sobre as 4 operações.
O presente do Snr. Joaquim	Divisão com dividendo acima da centena. Divisor composto.
Brinquedos de circo	Treino sobre o cálculo oral com números inteiros.

Fonte:

(SOUZA,

[194-]).

<sup>99</sup> Nesta relação foram omitidos os conteúdos de geometria.

## Anexo 6

## Corpus de livros escolares analisados

TÍTULO	AUTOR	ANO	EDITORA	EDIÇÃO ANALISADA	OBS
Caderno de Problemas Aritméticos	Benedicto Tolosa	[192-]	Monteiro Lobato & Co	***	*****
Arithmética Elementar I	G. A. Buchler	1919 (1ªed.); 1923 (2ª ed.) 1942 (4ª ed.)	Editora Melhoramentos	1ª e 2ª	Aprovado pela CNLD de 1939, 1940, 1944 e 1950.
Arithmética Preparatória – Methodo Brasileiro	Francisco Leite	1927 (1ª ed.)	Irmãos Ferraz	1ª	*****
Série Ordem e Progresso – Primeira Arithmética	Frederico Strelow	[193?] (1ªed.)	Casa Publicadora Concórdia	1ª	*****
Série Concórda – Primeira Arithmética	Otto A. Goerl	[193?] (1ªed.)	Casa Publicadora Concórdia S. A.	1ª	*****
Meu livro de Contas	William Nast; Leonardo Tochtrop	1933 (1ªed.); 1935 (3ªed.)	Casa editora Rotermund & Co.	3ª	Aprovado pela comissão Nacional do Livro Didático de 1944.
Nossa Arithmética	Alfredina de Paiva Souza	1937 (1ª)	Livraria do Globo	1ª	Aprovado pela CNLD de 1940, 1941, 1944 e 1950.
Tudo é fácil – matemática infantil	Irene Albuquerque; Júlio Cesar de Melo e Souza	1937 (1ªed.); [194?] (7ª ed.)	Gráfica Editora Aurora Ltda.	7ª	Aprovado pela comissão Nacional do Livro Didático de 1940, 1944 e 1950.
Arithmética – 1º ano elementar)	Cecy Cony	1938 (1ªed.)	Livraria Selbach	1ª	*****
Aprenda por si! Série A	Lourenço Filho	1941 (1ªed.); 1943 (2ªed.); 1946 (3ªed.); 1949 (4ªed.); 1951 (5ªed.); 1953 (6ªed.)	Editora Melhoramentos	1ª	Aprovado pela comissão Nacional do Livro Didático de 1946 e 1950.
Aprenda por si! Série B	Lourenço Filho	1942 (1ªed.); 1946 (2ªed.); 1949 (3ªed.);1952 (4ªed.)	Editora Melhoramentos	1ª	*****
Arithmética	Leonardo Tochtrop; Henrique Bunse	1947 (1ªed.)	Livraria do Globo	1ª	Aprovado pela CNLD de 1947.

**Anexo 7**

## Tornos



Fonte: CRE Mario Covas – Acervo Escola Normal da Praça

## Anexo 8

Relação de conteúdos aritméticos tratados em *Tudo é fácil*<sup>100</sup>

Título do capítulo	Conteúdos
Canagé e os peixes	Números: as unidades.
A esquadriha	Dezena: meia dezena. Dúzia.
A corrida	Número e algarismo. Algarismos arábicos.
O mercador de vinhos	Origem do sinal de mais e do sinal de menos.
Bolas de gude	Centenas, meia centena. Cento.
As mangas do leão	Milhar: milheiro. Meio milhar.
As laranjas	Como se escreve o número.
A conta complicada	O zero no número. Numeração decimal. Representação simbólica de um número.
A volta do mundo	Milhão: bilhão. Os números grandes.
O dragão “rompe-fogo”	Classes: casas de um número. Denominação das casas decimais de um número. Zero à esquerda.
Retratos de artistas	Adição: parcelas Parcela igual a zero.
As figuras misteriosas	Adição com transportes de reservas; representação simbólica. A ordem das parcelas.
A conta do pastorzinho	Subtração: termos da subtração. Como se fetua a subtração. Caso do resto zero.
A moeda	Utilidade do dinheiro.
O dinheiro	Origem do dinheiro. O dinheiro nos diversos países
Sistema monetário	O dinheiro e a medida do valor. O sistema monetário brasileiro. O cruzeiro. O centavo.
Carros de bois	Multiplicação. Termos da multiplicação. A ordem dos fatores.
Socos no poste	Produto de vários fatores.
Sonho do Kaneco	Divisão exata. Termos da divisão. Quociente.
A divisão	*****
A mágica do resto	Divisibilidade por 2, 3, 4, 5 e 9.
Os romanos	Numeração romana.
As caixas de laranjas	Divisão com cancelamento.
Múltiplos e divisores	Divisão por 10, 100, etc. Múltiplo de um número.
As provas	Prova da adição, prova da subtração. O caso da divisão. Operações inversas.

Fonte: (MELO e SOUZA; ALBUQUERQUE, [194-]).

<sup>100</sup> Nesta relação foram omitidos os conteúdos de geometria.

**Anexo 9**  
Mapas de Parker

**5 Mappas para o ensino de Arithmetica 5**

The figure consists of 12 boxes, each representing a fraction of a whole. Each box is divided by a vertical line. The number of dots on the left side of the line represents the numerator, and the number on the right side represents the denominator.

- A:** 1 dot on the left, 1 on the right.
- B:** 3 dots on the left, 3 on the right.
- C:** 5 dots on the left, 5 on the right.
- D:** 2 dots on the left, 2 on the right.
- E:** 4 dots on the left, 4 on the right.
- F:** 6 dots on the left, 6 on the right.
- G:** 7 dots on the left, 7 on the right.
- H:** 9 dots on the left, 9 on the right.
- I:** 2 dots on the left, 4 on the right. The text  $\frac{1}{2}$  de 4 is written in the center.
- J:** 8 dots on the left, 8 on the right.
- K:** 10 dots on the left, 10 on the right.
- L:** 4 dots on the left, 8 on the right. The text  $\frac{1}{4}$  de 8 is written in the center.

**Explicação.** — Mostre um numero de cousas. Trace a figura que representa esse numero de cousas.  
Trace as figuras e mostrem os alumnos os numeros. Mostre o numero de cousas e faça os alumnos traçarem as figuras que representam.

Depois que cada figura for bem ensinada, separadamente, á classe, no quadro negro, mostre numero de cousas em rapida successão e escreva seus nomes. O alumno desenhará um quadrado no quadro negro e copiará o mappa. O professor levará então o alumno a traçar muito bem as figuras.

Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116708>