

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO E CIÊNCIA**

**A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O PROFESSOR DAS SÉRIES INICIAIS:
A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS HISTÓRICOS NO TRABALHO COM O
SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL**

Adriana Aparecida Dâmbros

Florianópolis, fevereiro de 2001.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO E CIÊNCIA**

**A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O PROFESSOR DAS SÉRIES INICIAIS:
A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS HISTÓRICOS NO TRABALHO COM O
SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL**

Adriana Aparecida Dambros

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Curso de Pós-graduação em Educação
da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para obtenção
do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof. Dra. Regina Flemming Damm

Florianópolis, fevereiro de 2001.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

“A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O PROFESSOR DAS SÉRIES INICIAIS: A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS HISTÓRICOS NO TRABALHO COM O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL”.

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação do Centro de Ciências da Educação em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 23/02/2001

Dra. Regina Flemming Damm - Orientadora/UFSC

Dra. Vera Clotilde Garcia Carneiro – Examinadora/UFRGS

Dra. Miriam Buss Gonçalves – Examinadora/UFSC

Dra. Jucirema Quinteiro - Examinadora/UFSC

Dr. Mérciles Thadeu Moretti – Suplente/UFSC

Prof. Dr. Lucídio Bianchetti
Coordenador PPGE/CED/UFSC

Adriana Aparecida Dambros

Florianópolis, Santa Catarina, fevereiro de 2001.

AGRADECIMENTOS

- Às Prof^{as}. Dr^{as}. **Vera Clotilde Garcia Carneiro**, **Jucirema Quinteiro** e **Mirian Buss Gonçalves**, pelas valiosas contribuições para a realização deste trabalho.
- À Prof^a. Dr^a. **Regina Flemming Damm**, pela orientação durante este curso de Mestrado.
- Às **escolas e professores** de Florianópolis, que gentilmente concordaram em participar desta pesquisa cedendo informações fundamentais.
- Aos colegas **Idemar Vizolli** e **Maria Solange Coelho** cuja convivência durante os dois anos deste curso nos transformou em amigos.
- Aos **professores e funcionários** do curso de Pós-Graduação em Educação, pela sempre disposição em ajudar.
- À minha **família e amigos**, pelo apoio irrestrito.

À você **Bi**, que mesmo longe soube
se fazer mais presente do que
qualquer outra pessoa.

ÍNDICE

RESUMO	07	
ABSTRACT	08	
CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO DO TRABALHO		
1.1. Introdução	09	
1.2. Problema de pesquisa	14	
1.3. Hipóteses consideradas	14	
1.4. Objetivos	15	
1.5. Metodologia e sujeitos da investigação	15	
1.6. Estrutura do trabalho	16	
CAPÍTULO 2 - EXPLICITANDO OS OBJETOS DE ESTUDO		
2.1. Educação matemática	19	
2.1.1. A Educação Matemática nas séries iniciais	24	
2.2. Formação de Professores	29	
2.2.1. O Professor das séries iniciais	37	
2.3. A história da matemática no ensino de matemática	42	
2.3.1. A história da matemática na formação dos Professores	57	
2.4. O sistema de numeração decimal	60	
2.4.1. Origem e construção do sistema de numeração decimal	61	
CAPÍTULO 3 - FOUCAULT: A METODOLOGIA DE ANÁLISE DO DISCURSO		74
CAPÍTULO 4 - CONTANDO CARNEIRINHOS.... O QUE DIZEM OS PROFESSORES DA 1ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL		
4.1. Procedimentos da realização das entrevistas	83	
4.2. Informações sobre os professores entrevistados	88	

4.2.1. As disciplinas matemáticas nos cursos de formação de professores	90
4.3. Os professores, o ensino e a matemática	98
4.3.1. Sobre como o professor vê e fala de si como docente	98
4.3.2. Sobre as fontes de pesquisa e apoio do professor	102
4.3.3. Sobre a relação do professor e dos alunos com a matemática ..	104
4.4. A natureza do conhecimento matemático e a aprendizagem matemática	109
4.4.1. Sobre o conceito de matemática	109
4.4.2. Sobre a origem da matemática	113
4.4.3. Sobre a aprendizagem matemática	122
4.4.4. Sobre o objetivo da educação matemática na 1ª série	127
4.5. A história da matemática: importância desse conhecimento no estudo do sistema de numeração decimal	131
4.5.1. Sobre o conhecimento dos professores em história da matemática	131
4.5.2. Sobre o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal	136
4.5.3. Sobre o conhecimento de outros sistemas de numeração.....	145
4.5.4. Sobre a importância da história da matemática	148
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 151
 BIBLIOGRAFIA SUGERIDA E COMENTADA	 159
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 168
 ANEXO 1 - Planos de ensino: Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática - Pedagogia/ UFSC	 175
1.1. Plano de ensino utilizado nos anos de 1998 e 2000	176
1.2. Plano de ensino utilizado no ano de 1999	180
 ANEXO 2 - Entrevistas	 184

RESUMO

Este trabalho investiga o conhecimento dos professores de primeira série do ensino fundamental sobre a história da matemática e como esse conhecimento, ou a falta dele, pode influenciar nas suas concepções de matemática e de ensino e aprendizagem de matemática. Para uma análise mais específica, detalhou-se o caso do conteúdo: Sistema de Numeração Indo-Arábico Decimal, o qual possui fundamental importância mas nem sempre é compreendido plenamente pelos professores e por isso, muitas vezes, não é trabalhado adequadamente com os alunos.

Foram realizadas entrevistas com professores do nível de ensino especificado, de diversas escolas de Florianópolis. Como forma de analisar essas entrevistas optou-se pela Metodologia de Análise dos Discursos, sugerida por Michel Foucault. Assim, através de uma análise arqueológica, procurou-se identificar os saberes e verdades que predominavam, nos discursos dos professores, sobre alguns objetos como: ensino e aprendizagem de matemática, história da matemática e sistema de numeração decimal. Através de uma análise genealógica investigou-se as razões do aparecimento desses saberes e verdades. Desta forma, além de se extrair os enunciados predominantes nesses discursos, procurou-se dar uma atenção especial ao novo, ao diferente que está sendo pronunciado por professores que aproveitam os espaços e oportunidades que aparecem para emergir e se desenvolver.

Palavras chaves:

Formação de professores, história da matemática, sistema de numeração decimal.

ABSTRACT

This work investigates the knowledge of teachers of the first grades of basic education on the history of the mathematics and how this knowledge, or the lack of it, can influence their conceptions of mathematics and education and learning of mathematics. For a more specific analysis, the case of the content was detailed: Decimal Indo-Arabic Numeric System, which has basic importance but not always it is fully understood by the teachers and, therefore, it usually is not worked adequately with the students.

Interviews with teachers of several schools of Florianópolis of the specified education level had been carried through. To analyze these interviews, it was chosen The Methodology of Analysis of the Speeches suggested for Michel Foucault. Thus, through an archaeological analysis, we intended to identify the knowledge and truths that predominated, in the speeches of the teachers, on some subjects such as: education and learning of mathematics, history of the mathematics and decimal numeric system. Through a genealogical analysis it was investigated the reasons of the appearance of these knowledge and truths. In this way, more than just extracting the predominant statements from these speeches, it was intended to give a special attention to the new and different things that are being said by the teachers, who use every space and opportunity that appear to emerge and to develop.

Key words:

Teachers background, history of the mathematics, decimal numeric system.

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

“Sem dúvida, é duro para o professor ensinar aquilo que não lhe satisfaz inteiramente.” (Poincaré, 1947)

1.1 Introdução:

O terceiro milênio está se iniciando e o desejo de construir uma nova sociedade exige, certamente, novas formas de pensar a educação, particularmente a formação do professor de matemática. O papel atribuído ao ensino e à aprendizagem da matemática ganha novos significados e as consequências desse repensar começam a aparecer.

Observa-se, nas escolas atuais, os primeiros passos para o abandono da redução da aprendizagem matemática à memorização de conceitos e repetições de exercícios sem sentido para o aluno. Tais tentativas só não são mais frequentes e enfáticas pelo fato de que muitos professores, mesmo percebendo a necessidade de mudança, não sabem muito bem como proceder. Toda mudança é difícil e quando se trata de mudar idéias e valores tão arraigados tudo parece ficar ainda mais complicado.

De qualquer modo, no espaço escolar evidenciam-se ações individuais ou em grupos visando uma ruptura com o ensino tradicional da matemática. Essas tentativas de mudança, aparecem no discurso dos professores investigados neste trabalho, nos cursos de formação desses profissionais e nos artigos e pesquisas publicados. Porém, como defende Michel FOUCAULT, a ruptura não acontece radicalmente, mas sim através de “*pontos de resistência móveis e transitórios*” (CARNEIRO, 1999, p.26).

Colaborando de modo fundamental para promover esta ruptura com o ensino tradicional, estão os pesquisadores em Educação Matemática, cuja produção cresceu substancialmente nos últimos anos, ampliando as contribuições dadas pelos mesmos. Esses pesquisadores que, não se pode esquecer, encontram-se dentro de um contexto social, cultural e econômico que também é mutante, estão contribuindo para promover uma mudança na concepção que se tem da Matemática e por consequência do seu ensino. É nesse sentido que uma linha de pesquisa que estuda a valorização da história da matemática vem atuar, procurando alterar a concepção daquele professor que vê a matemática como a-histórica, pronta e acabada e que possui uma prática pedagógica distinta daquele professor que vê a matemática como uma ciência viva, dinâmica, em contínua expansão e como uma construção coletiva, de vários homens e de várias civilizações. Essa ciência, criada para atender interesses e necessidades sociais e necessidades de refinamento e ampliação de conceitos, é fruto da invenção humana, portanto, pode ser incompleta e falível.

Muitas vezes as idéias lançadas pelos pesquisadores em Educação Matemática chegam aos professores, mas nem sempre estes têm uma base teórico/metodológica suficiente para julgá-las, aproveitando-as ou não, utilizando bons argumentos para ambos os casos. Isso acontece mais comumente de 5ª a 8ª série do ensino fundamental, no ensino médio e superior, pois a maioria dos professores de matemática desses níveis de ensino se especializam apenas nos conteúdos específicos, pois, geralmente os cursos de Licenciatura e pós-graduação em Matemática priorizam somente esses conteúdos. Isso talvez explique o porquê dos professores de matemática serem mais resistentes a mudanças. Dessa forma, professores das séries iniciais do ensino fundamental, que saíram de um curso de Pedagogia, podem ser mais abertos a renovações, devido ao interesse pela didática da matemática e não apenas pelo conteúdo matemático (este último, infelizmente, muitas vezes insuficiente para uma formação adequada).

Se entender-se por concepção a maneira com que cada um forma as idéias com as quais interpreta os fatos do mundo, agindo de acordo com essa interpretação, então, pode-se deduzir que para o professor acreditar que deve encontrar outras formas de ensinar matemática, diferentes do modo tradicional, com o qual ele está acostumado, é preciso que ele reflita sobre a sua concepção de ciência,

particularmente da matemática. Pois, esta concepção está diretamente ligada com a concepção de aprendizagem da mesma, ou seja, determinará a maneira com que o professor irá entender como ocorre essa aprendizagem.

Ao se entender a matemática como pré-existente, fruto da descoberta dos homens e cuja existência independe dos mesmos, está se adotando uma concepção de aprendizagem matemática como aquela que se dá através da transmissão de informações, de maneira sistematizada para que sejam memorizadas. Não são levados em conta aspectos psicológicos, sociais, culturais ou econômicos. Então, segundo essa concepção, o objetivo de formar um bom professor é repassar a ele o máximo de conteúdo possível e o bom aluno é aquele que consegue repetir rigorosamente tudo o que lhe foi repassado, sem esquecer nenhum detalhe.

A natureza do conhecimento matemático também pode influenciar de outras maneiras a visão do professor em relação ao processo educacional. Por exemplo, ele acaba, muitas vezes, até sendo muito rigoroso na sua postura em sala de aula devido ao rigor próprio do conteúdo matemático.

Sobre essa ligação entre as concepções dos professores e sua maneira de ensinar, diz FIORENTINI:

“(...)por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem.” (FIORENTINI, 1995, p. 4)

O papel atribuído à história da matemática no ensino depende, também, da concepção de matemática que o professor possui. Ainda na esfera científica ela já aparece desligada da sua história.

“No cotidiano filosófico da matemática, dominante na comunidade científica, nega-se, em geral, que a história tenha qualquer função produtiva para a ciência atual (...) a matemática de hoje compreende o racional, a lógica da história: As questões e etapas anteriores encontram-se nela inseridas e respondidas, ou em termos Hegelianos: A história está ‘incorporada’ (‘aufgehoben’) na ciência atual”. (SCHUBRING, 1998, p. 11)

Diferentes concepções de matemática implicam também em diferentes abordagens do conteúdo matemático. FONSECA (1999) distingue três aspectos da

abordagem matemática, os quais não são opostos, mas sim complementares, decorrentes de concepções que se tem dessa disciplina. São eles:

1. *Aspecto “sintático”*: preocupação com a técnica, com a maneira correta de utilizar as regras matemáticas. Exigência na habilidade e rapidez. Essa abordagem predominou durante muito tempo, sofrendo muitas críticas, o que levou algumas pessoas a adotarem uma nova abordagem.
2. *Aspecto “semântico”*: preocupação com o significado do porquê ensinar de determinada maneira e não de outra. Hoje ainda é a abordagem que mais domina as pesquisas sobre o ensino da matemática.
3. *Aspecto “sócio-cultural”*: preocupação com a relação entre o conhecimento matemático e o contexto. Aprofunda-se na produção e evolução daquele conhecimento e nas justificativas do seu aprendizado. Estes aspectos estão, cada vez mais, sendo valorizados.

É esta última abordagem a que mais interessa neste trabalho, pois está intrinsecamente relacionada com a valorização que a história da matemática vêm sofrendo nos últimos anos. Sobre a importância dessa abordagem diz FONSECA:

“Defende-se a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar as suas origens, acompanhar a sua evolução, explicar a sua finalidade ou seu papel na realidade do aluno. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem tampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social daquele que o aprende” (FONSECA, 1999, p. 55).

Sem o conhecimento da história da matemática o professor não está capacitado para fazer essa contextualização histórica do conteúdo matemático, tão necessária a uma aprendizagem significativa.

Uma real mudança no ensino de matemática, que não se restrinja apenas a mudanças de métodos e técnicas de ensino ou a alterações no âmbito do currículo escolar, só pode efetivar-se se existir uma reflexão e clareza pelos professores das concepções que possuem sobre ensino e aprendizagem da matemática, sobre a própria matemática e sobre as relações entre sociedade, cultura e educação. Somente assim o professor terá a segurança e a autonomia de que precisa para realmente inovar na educação matemática.

Para superar essa ausência do conhecimento histórico, os cursos de formação de professores adquirem um papel fundamental. Os alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática deveriam estudar com profundidade a história da matemática e os alunos dos cursos de Pedagogia deveriam estudar noções fundamentais dessa história, dos conteúdos que trabalharão com seus alunos e receber orientações sobre bibliografia adequada às dúvidas que possam surgir.

Para tanto é preciso repensar os cursos de formação. Carlos MARCELO (1997) aponta mudanças, surgidas nos últimos anos, nas pesquisas sobre formação de professores. Por exemplo, a pergunta: “O que é um ensino eficaz?”, foi acrescida de outras como: “O que os professores conhecem?”; “Que conhecimento é essencial para o ensino?”; “Quem produz conhecimento sobre o ensino?”.

Na tentativa de levantar algumas informações importantes para as respostas a essas questões, este trabalho focará a importância do conhecimento em história da matemática para o professor de matemática, considerando seus aspectos pedagógicos e didáticos.

Nos estudos realizados encontrou-se vários autores que tratam da importância da história da matemática no ensino.¹ Em geral, na literatura pesquisada, a questão maior é: como relacionar, na sala de aula, a matemática e a sua história. São apresentadas sugestões, críticas, relatos de experiência, reflexões acerca do assunto, etc. Alguns desses trabalhos referem-se também à importância da história da matemática na formação do professor de matemática. Especificamente para o professor das primeiras séries do ensino fundamental quase nada é encontrado. Questiona-se então: será que o conhecimento da história da matemática não é importante para esse professor?

Na sua maioria, os professores desse nível de ensino não possuem uma formação adequada em matemática, pois no curso de graduação em Pedagogia, como no caso da UFSC, existe apenas uma disciplina relacionada ao ensino da matemática. Dessa forma, o conhecimento da história da matemática teria um papel fundamental para a formação dos mesmos, pela amplitude e significado que daria aos conteúdos

¹ Como exemplos cita-se: Antônio MIGUEL, Antônio BROLEZZI, Sebastiani FERREIRA, Irineu BICUDO, Sérgio NOBRE, Ubiratan D'AMBRÓSIO, BYERS, STRUIK, GRATTAN-GUINNESS, JONES, Beraldo PRADO, Newton DUARTE.

matemáticos.

Procurou-se especificar a importância desse conhecimento para um conteúdo bastante importante e com o qual os professores sentem dificuldades em trabalhar com os alunos, já que, apesar de usarem-no cotidianamente, podem não o entender com profundidade. Trata-se do “Sistema de Numeração Indo-Arábico Decimal”.

Participaram dessa pesquisa apenas professores da 1ª série do ensino fundamental, pois são eles os primeiros a apresentar, aos alunos, o conteúdo em questão de maneira formalizada. A análise dos discursos desses professores procurará identificar formações discursivas distintas, a dos professores que recorrem a história da matemática e a dos professores que não a consideram.

1.2 Problema desta pesquisa:

A questão que se coloca para ser investigada neste trabalho refere-se à:

O que os professores da 1ª série do ensino fundamental conhecem sobre a história da matemática, mais especificamente sobre a história do sistema de numeração decimal², e como eles julgam que esse conhecimento (ou falta dele) influencia na sua prática pedagógica?

1.3 Hipóteses consideradas:

Para a realização do presente trabalho, alguns pressupostos iniciais são levantados:

1. *O conhecimento em história da matemática é determinante da concepção que o professor tem sobre a matemática, sendo que essa concepção influencia diretamente na sua prática pedagógica.*

² Neste trabalho, algumas vezes, o sistema de numeração indo-arábico de base dez será chamado apenas de sistema de numeração decimal, pois é essa a denominação mais utilizada em livros didáticos e pelos professores.

2. Muitos professores não compreendem o que é um sistema de numeração e como ele funciona, inclusive o sistema de numeração indo-arábico decimal. Por isso não realizam um trabalho que leve o aluno à compreensão real da estrutura desse sistema. O engajamento do professor na busca do conhecimento histórico desse conteúdo poderia ajudá-lo a superar essa dificuldade.

1.4 Objetivos:

Objetivos específicos formulados:

- 1. Investigar o conhecimento dos professores sobre a história da matemática.*
- 2. Investigar o conhecimento dos professores sobre o sistema de numeração decimal.*
- 3. Investigar o conhecimento dos professores sobre a história do sistema de numeração decimal.*
- 4. Identificar as fontes de pesquisa dos professores sobre a história da matemática*
- 5. Identificar a concepção dos professores sobre a matemática e sua aprendizagem, relacionando com seu conhecimento da história da matemática, ou com a falta dele.*

Como objetivos mais amplos, pretende-se contribuir para futuros trabalhos, que precisam ser realizados, relacionando os professores das séries iniciais e a história da matemática, tentando, assim, colaborar para a melhoria dos cursos de formação desses profissionais.

1.5 Metodologia e sujeitos da investigação:

Para fazer o levantamento das informações necessárias a esta pesquisa, foram entrevistados professores do nível de ensino já especificado, com diferentes tempos de atuação no magistério e de diversas escolas públicas e privadas de Florianópolis. A entrevista, semi-estruturada, foi realizada oral e individualmente, permitindo uma

maior interação entre a pesquisadora e os entrevistados, além da obtenção imediata das informações requeridas.

Para análise das entrevistas buscou-se um referencial na “Metodologia de Análise do Discurso” sugerida pelo filósofo francês Michel FOUCAULT, através da qual procurou-se fazer um estudo arqueológico e genealógico dos discursos dos professores. Pela análise arqueológica objetivou-se investigar os saberes dos mesmos, suas concepções de matemática e de aprendizagem matemática, seus conhecimentos da história da matemática e, em particular, da história do sistema de numeração decimal, investigando como eles julgam que esse conhecimento, ou a falta dele, influencia no seu trabalho em sala de aula. Procurou-se, nesses discursos, extrair os enunciados predominantes e aqueles que foram considerados como novos, diferentes. Pela análise genealógica, foram questionadas as razões dos enunciados predominantes e do surgimento de enunciados singulares àqueles.

Optou-se pela pesquisa arqueológica e genealógica, por ser esta metodologia, sugerida por FOUCAULT, bastante adequada aos objetivos almejados, permitindo trabalhar com as informações que interessam realmente, ou seja, com apenas o que realmente consta do discurso dos professores. E, como um objetivo à parte, porém, não menos significativo, utilizou-se neste trabalho um pouco do pensamento deste filósofo na tentativa de contribuir para que outras pesquisas na UFSC, na área de Educação Matemática, utilizem-se das idéias do mesmo.

1.6 Estrutura do trabalho:

Este trabalho foi elaborado em quatro momentos. No primeiro realizou-se um levantamento bibliográfico visando adquirir maiores subsídios através de um estudo dos objetos que fariam parte desta pesquisa. O segundo momento ocorreu dentro das escolas, após a estruturação da entrevista, num trabalho conjunto com os professores que, com espírito de cooperação e vontade de melhorar sempre, aceitaram fazer parte desta investigação cedendo informações preciosas. O terceiro momento foi marcado pela busca de um referencial teórico que permitisse a análise dos discursos dos professores de forma significativa, permitindo que os objetivos desta pesquisa pudessem ser alcançados. Na metodologia sugerida por FOUCAULT

encontrou-se um caminho rico e apaixonante. No quarto momento, já de posse das entrevistas e de conceitos chaves da metodologia de análise escolhida, passou-se a analisar os discursos proferidos pelos professores durante as entrevistas.

Assim, este trabalho está dividido em três capítulos. No Capítulo 1 traça-se um breve histórico e aborda-se os objetivos e tendências da Educação Matemática. Aborda-se também a Educação Matemática nas séries iniciais, seus objetivos e as novas orientações curriculares. Ainda, apresenta-se um panorama geral dos cursos de formação de professores (Pedagogia e Matemática) especificando para o caso da UFSC. Um outro objeto de estudo investigado é a história da matemática no ensino, apresentando-se as pesquisas realizadas nessa área e as justificativas mais frequentemente apontadas para sua utilização nas aulas de matemática. Por fim, o último tema pesquisado é o sistema de numeração decimal, onde procura-se explicar sua origem e desenvolvimento, relacionando com o seu ensino em sala de aula.

No Capítulo 2 faz-se uma explanação sucinta sobre alguns conceitos chaves da metodologia de análise do discurso de FOUCAULT, os quais servem como fundamentação para a análise das entrevistas do Capítulo 3.

O Capítulo 3 trata da análise das entrevistas dos professores. Inicialmente alguns esclarecimentos são feitos sobre a realização das mesmas, bem como uma caracterização dos professores que participam dela. Em seguida, seguindo o roteiro da entrevista, para cada pergunta formulada analisa-se as respostas dadas, destacando-se as que predominam e as que se diferenciam das demais. Assim, extrai-se os enunciados predominantes e os diferentes. Em cada ponto discutido busca-se as razões do que foi dito pelos professores, como e porque foi dito, ou seja, suas condições de existência. Sempre levando em conta que, para FOUCAULT o discurso é uma prática social e, portanto, não pode ser entendido separadamente das práticas não discursivas (condições econômicas, políticas, sociais e culturais). Finalmente busca-se nas relações de poder explicações sobre as razões do que está sendo dito pelos professores.

Na considerações finais procura-se entender de forma mais ampla os resultados encontrados visando a identificação de formações discursivas distintas: a do professor que possui um conhecimento da história da matemática e recorre a ela

nas suas aulas e a do professor que não conhece e portanto não a utiliza. Algumas implicações dessas duas formações discursivas são, então, discutidas.

Ao final desta dissertação, algumas referências bibliográficas sobre história da matemática são listadas, seguidas de um breve comentário, para que os professores que porventura vierem a se interessar pela leitura deste trabalho, possam se inteirar de parte da literatura existente nesta área. Foram citados alguns livros (em português) clássicos e outros bastante recentes, de forma a atender professores e alunos de todos os níveis e graus de ensino. Alguns *sites* sobre história da matemática também são indicados.

No anexo 1 são colocados dois planos de ensino da disciplina “Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática” do curso de Pedagogia da UFSC, como um complemento à explanação sobre formação de professores para séries iniciais, tratada no Capítulo 2.

No anexo 2, as entrevistas com os professores são transcritas na íntegra. Erros como de concordância verbal ou vícios de linguagem, que apareceram com bastante frequência nos discursos dos mesmos, não foram corrigidos para não correr o risco de alterar o teor das entrevistas. Dessa forma, o leitor interessado poderá estudá-las, obtendo muitas outras informações sobre as quais esta pesquisa não se deterá no momento. Uma leitura mais cuidadosa dessas entrevistas poderá proporcionar uma maior proximidade com os assuntos aqui abordados, esclarecendo dúvidas e permitindo ao leitor concordar ou não com a análise feita. Portanto, a análise aqui realizada não se esgota neste trabalho, tão pouco tem a pretensão de ser única ou definitiva. Há ainda muito para ser pesquisado e discutido neste campo de investigação.

CAPÍTULO 2

EXPLICITANDO OS OBJETOS DE ESTUDOS

“É possível ao professor deixar claro para o aluno que a matemática não é uma ciência morta, mas uma ciência viva na qual um progresso contínuo é realizado.” (Florian Cajori, 1919)

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O ensino de matemática, ao longo das últimas décadas, passou por importantes reformas. Um exemplo a destacar é o movimento denominado ‘Matemática Moderna’, nas décadas de 1960 e 1970, o qual teve uma repercussão significativa no Brasil, exercendo influência até hoje.³

Esse movimento surgiu, em parte, devido à reação dos Estados Unidos, diante do lançamento do *Sputinik* pela antiga União Soviética, na briga pela hegemonia mundial. Os norte-americanos creditaram o avanço tecnológico, que proporcionou esse grande feito, à qualidade do sistema educacional do país adversário. Não querendo perder mais uma batalha dessa chamada “Guerra Fria”, os norte-americanos iniciaram uma reforma na educação científica e matemática, não poupando verbas para isso. Por outro lado, um grupo de matemáticos na França reorganizou todo o conhecimento matemático em uma apresentação axiomática e dedutiva partindo da teoria dos conjuntos. A mesma reorganização foi proposta na matemática elementar. A matemática elementar foi aproximada, então, da matemática pura. Seu ensino foi centrado nas estruturas algébricas, fazendo uso de uma linguagem unificadora dos vários ramos da disciplina. As preocupações do ensino

³ Sobre esse Movimento sugere-se a leitura do livro de Morris KLINE: “*O Fracasso da Matemática Moderna*” (1976).

voltaram-se para as abstrações internas à matemática, isto é, para a teoria e não para a prática.

Essas duas iniciativas, na França e nos Estados Unidos, originaram o Movimento da Matemática Moderna, que começou a chegar ao Brasil apoiado discretamente pelo Ministério da Educação e Cultura, que buscava uma postura progressista. Em 1961 foi criado no Brasil o GEEM - Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (em São Paulo), que passou a ministrar cursos de formação cujo programa se constituía em conteúdos da Matemática Moderna, desconhecidos, na época, pela maioria dos professores. Livros didáticos foram sendo editados seguindo os preceitos desse Movimento, que se disseminou por todo o país após 1965, com a realização no Peru da II Conferência Interamericana de Educação Matemática. Na década de 70 esse Movimento já estava sendo abandonado nos outros países, porém no Brasil foi a tendência dominante da época.

Mesmo com o fracasso desse Movimento, ele constituiu-se numa experiência de grande importância, pois, muito se aprendeu nas reflexões críticas (realizadas após 1975) sobre seus acertos e erros.

Nos cursos promovidos pelo GEEM começou a surgir um interesse dos professores pela metodologia de ensino, decorrente das dificuldades que os mesmos estavam encontrando no ensino dos novos conteúdos aprendidos nesses cursos. Mesmo com esse interesse, na prática poucas discussões pedagógicas surgiram (assim como nos demais países), pois os professores encontravam-se muito absorvidos na aprendizagem dos novos conteúdos. O pensamento predominante era que os professores já sabiam ensinar, bastava aprender o conteúdo a ser ensinado. Esse pensamento está ligado ao fato de que os matemáticos que lideravam o Movimento da Matemática Moderna estavam interessados na formação de cientistas. Daí o porquê da valorização do conteúdo em detrimento de outras questões.

Em 1976, no *III Congresso Internacional de Educação Matemática*, novos rumos se evidenciaram no ensino dessa disciplina. Nesse congresso foram discutidas questões como: a informática no ensino, a relação da matemática com outras disciplinas, as influências do meio social, a criação coletiva da matemática e a relação entre matemática e linguagem.

Na década de 1980, essas novas tendências, assim como a metodologia de resolução de problemas, começaram a ser discutidas no Brasil, contribuindo para o crescimento da Educação Matemática. As primeiras consequências desse crescimento logo começaram a aparecer, como a criação na UNESP (Rio Claro - SP) do primeiro mestrado em Educação Matemática do Brasil, e o *I ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática*, em 1987. Nesse encontro discutiu-se a necessidade de se criar uma organização que pudesse atender às necessidades dos professores de matemática, oportunizando, aos mesmos, novos meios de atualização. Surgiu, a partir dessas discussões, a *SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, que foi oficializada em 1988 no *II ENEM*.

A ligação entre a Matemática, a Psicologia e a Educação foi se fortalecendo. Um novo ramo da Psicologia, a Psicologia Cognitiva, teve especial influência nas pesquisas sobre ensino-aprendizagem matemática, através de estudos que procuraram esclarecer o processo de aprendizagem, evidenciando que ela ocorre através da ação-reflexão do aluno e por isso a ineficácia dos treinos de algoritmos e repetições exaustivas de exercícios. A Psicologia Cognitiva procura responder as questões que surgem, sem negar completamente a importância da transmissão de informações e de regras, porém dando prioridade à busca da compreensão daquilo que se aprende. Destacaram-se, então, propostas que levam em conta esses aspectos cognitivos (como jogos, computadores, resolução de problemas e modelagem matemática), além dos aspectos sociais, culturais e históricos (como a etnomatemática e a história da matemática).

Os PCNs (1997) - Planos Curriculares Nacionais (Matemática), apontam alguns pontos de convergência entre as propostas elaboradas em diversos países no período de 1980/1995. São eles:

- ⇒ direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores;
- ⇒ importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento;

- ⇒ ênfase na resolução de problemas, na exploração da matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas;
- ⇒ importância de se trabalhar com um amplo espectro de conteúdos, incluindo-se, já no ensino fundamental, elementos de estatística, probabilidade e combinatória, para atender à demanda social que indica a necessidade de abordar esses assuntos;
- ⇒ necessidade de levar os alunos a compreender a importância do uso da tecnologia e acompanharem sua permanente renovação.

Como já se destacou, a Educação Matemática começou a ganhar força no Brasil só a partir da década de 1980. Na década de 1990 os trabalhos produzidos nessa área cresceram significativamente em quantidade e qualidade. Espera-se muito mais, como reação ao desafio imposto pela crise geral do sistema educacional, em particular pela crise no ensino da matemática. Por essa necessidade, esse movimento vêm crescendo e se fortalecendo a cada dia.

As mudanças que se evidenciam nos cursos de formação também são, em parte, consequências dessas novas pesquisas. Alguns cursos estão começando a compreender que o conteúdo pedagógico é tão importante quanto o conteúdo matemático específico e promovem discussões sobre conceitos como “ensinar” e “aprender”, e sobre as atitudes e concepções dos professores, entendendo que, tão importante quanto o que o professor sabe é o que ele pensa.

Pode-se definir Educação Matemática como uma área de conhecimento que engloba um conjunto de temas relacionados à produção e à aquisição do saber matemático.

Segundo uma visão foucaultiana, a Educação Matemática é entendida como uma “posição de locução” a partir da qual é produzido um discurso novo, novos saberes e novas verdades sobre a matemática, ensino e pesquisa, sobre o professor e sua formação. (CARNEIRO, 1999, p.111). Ela deve capacitar o aluno para a cidadania, desenvolvendo o pensamento matemático, a leitura matemática, capacitando-o a compreender o significado de saberes matemáticos, estabelecendo relações entre esses saberes e com outros.

Em alguns países, a Educação Matemática é denominada por Didática da Matemática e sobre ela nos diz DOUADY:

“A Didática da Matemática estuda os processos de transmissão e de aquisição dos diferentes conteúdos desta ciência, particularmente numa situação escolar universitária. Ela se propõe a descrever e explicar os fenômenos relativos às relações entre seu ensino e sua aprendizagem. Ela não se reduz a pesquisar uma boa maneira de ensinar uma determinada noção particular”. (DOUADY apud PAIS, 1999, p.10)

Ou seja, a Didática da Matemática não limita-se a dar receitas prontas para solução de problemas.

“O objetivo principal da Educação Matemática não é só a valorização exclusiva do conteúdo, mas acima de tudo, é também a promoção existencial do aluno através do saber matemático.” (FREITAS, 1999, p. 84)

Apesar da Didática da Matemática estar se desenvolvendo em vários países, é na França que se tem formulado um conjunto de conceitos teóricos próprios, propondo-se inclusive o seu reconhecimento como campo teórico autônomo, separando-a da Pedagogia e da Matemática. Alguns exemplos dos importantes conceitos teóricos produzidos são: Transposição Didática, Obstáculos Epistemológicos, Registros de Representação, Dialética Ferramenta-Objeto, Campos Conceituais, Engenharia Didática.⁴

De alguma forma, as inovações propostas pelas pesquisas em Educação Matemática acabam chegando aos professores em sala de aula. Porém, muitas vezes são ignoradas, mais por falta de conhecimento (formação adequada) do que por falta de interesse, ou são incorporadas superficialmente, não produzindo nenhum efeito significativo. Cabe aos pesquisadores dessa área encontrar maneiras de chegar até os professores. Mas o caminho que se mostra mais indicado está nos cursos de formação desses profissionais.

⁴ Para uma introdução ao estudo desses conceitos recomenda-se: MACHADO, S. D.A. et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999.

2.1.1 Educação Matemática nas séries iniciais:

Sem dúvida a relevância da matemática na educação do indivíduo é inquestionável. Mas, quais são os aspectos dessa disciplina que deveriam ser mais valorizados no ensino fundamental? Ou melhor: o que seria uma formação básica em matemática?

Segundo os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais, entre outros objetivos do ensino fundamental, o alunos devem ser capazes de:

- ⇒ Utilizar as diferentes linguagens - verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal - como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicações;
- ⇒ Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

É fácil perceber que os dois objetivos acima estão diretamente ligados à Educação Matemática. Visam contribuir na preparação dos alunos para o exercício crítico da cidadania e o desenvolvimento de habilidades matemáticas de maneira a favorecer a formação de capacidades intelectuais nos alunos.

O primeiro dos dois objetivos destacados refere-se a alfabetização matemática. Isto é, para alcançar o objetivo proposto o aluno deverá estar alfabetizado matematicamente. Quando se fala em ser alfabetizado matematicamente não significa apenas saber ler e escrever números, ou dominar a aritmética. Mas sim, significa ser capaz de pensar sobre e discutir as relações numéricas e espaciais utilizando as convenções criadas por nossa cultura, pensar matematicamente as situações, usar ferramentas já conhecidas em situações novas. Mais do que simplesmente realizar cálculos, é preciso saber ler criticamente um recorte de jornal, compreender uma notícia, interpretar gráficos e tabelas, criticando a validade dos dados apresentados.

Saber matemática significa reconhecer ou extrair um conceito matemático de uma situação concreta, saber utilizar a linguagem matemática, resolver problemas, criticar matematicamente argumentos colocados.

NUNES e BRYANT (1997) exemplificam isso citando um teste que foi aplicado a trezentos e doze futuros professores de séries iniciais na Holanda, onde foi apresentado um texto e foi solicitado comentários a respeito. O trecho, resumido, apresentado aos professores testados, era o seguinte:

• “Já que isto requer alguma aritmética, vamos nos restringir à Holanda. O país tem aproximadamente quatorze milhões de habitantes, contra três bilhões de habitantes dos Estados Unidos, isto é, duzentos vezes mais. A área da Holanda é, digamos, quarenta mil metros quadrados contra trinta e três mil quilômetros quadrados dos Estados Unidos, isto é, mil vezes maior. Isto comparado produz para a Holanda um coeficiente de população que é um quinto dos Estados Unidos.” (STREEFLAND, apud NUNES e BRYANT, 1997, p.18)

Nesse teste verificou-se que apenas dezoito (5,8%) dos trezentos e doze pesquisados apontaram apropriadamente o grave erro que aparece, pois, como a Holanda poderia ter o mesmo tamanho que um quadrado de duzentos metros de lado! Da mesma forma é absurda a área apresentada para os Estados Unidos.

Os professores que pensam e agem como a maioria dos que participaram desse teste, tendem a transmitir aos alunos apenas os resultados e se esquecem de questioná-los. Como então exigir que o aluno saiba ler matematicamente um gráfico que aparece no jornal, compreendendo o seu real significado, não o significado numérico desprendido de sentido?

“Não é suficiente aprender procedimentos, é necessário transformar esses procedimentos em ferramentas de pensamento.” (NUNES e BRYANT, 1997, p.31)

Para que o professor possa alfabetizar matematicamente o aluno, é preciso desmistificar os resultados da matemática, incentivando o questionamento da sua validade em cada contexto social e histórico, promovendo o exame crítico do que se lê para que seja reelaborado de acordo com o conhecimento e as experiências de mundo do aluno. Para tanto, é necessário que o professor tenha mais do que

conhecimento dos conteúdos específicos da matemática. É preciso que ele desenvolva um metacconhecimento da matemática.

É importante lembrar que, além de dominar as técnicas matemáticas que seguem regras lógicas, o aluno precisa conhecer um conjunto de convenções que são transmitidas histórica e culturalmente, como, por exemplo, os sistemas de numeração e os sistemas de medidas. O modo como são usados esses sistemas pode parecer óbvio para os adultos, mas não é para a criança.

O segundo objetivo do ensino fundamental apontado nos PCNs, que se destacou anteriormente, também remete à matemática.

Sem dúvida a matemática auxilia no desenvolvimento de capacidades intelectuais, do raciocínio dedutivo e na estruturação do pensamento. Porém, para que esse objetivo seja alcançado é preciso observar a forma com que se trabalha. É preciso lembrar que a matemática por si só não deixa a criança “mais inteligente”, ela contribui para desenvolver algumas habilidades e capacidades mentais próprias do pensamento matemático. Dizer que a matemática ‘ensina a pensar’ parece ser uma postura um pouco arrogante por parte do professor de matemática. Não se pode esquecer que qualquer disciplina pode ‘ensinar a pensar’ pois “*pensar ensina a pensar*” (MACHADO, 1989, p. 62). Mas é claro que as exigências requeridas quando se trabalha com matemática contribuem para o desenvolvimento de estruturas mentais importantes.

A equipe do MEC, para elaborar os Parâmetros Curriculares Nacionais, indicou diversas capacidades que devem ser trabalhadas ao longo das várias séries do Ensino Fundamental. Para essa indicação baseou-se no ensino por ‘competências’, palavra de ordem hoje da educação no Brasil e em vários outros países e que tem por objetivo ensinar aos alunos o que eles precisam para poder exercer sua cidadania, sabendo analisar, decidir, planejar, expor suas idéias e ouvir as dos outros.

Em entrevista à Revista Nova Escola (setembro/2000), Philippe PERRENOUD, nome de expressão da escola piagetiana moderna, define competência em educação como “*a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos — como saberes, habilidades e informações — para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações*”. Ele diferencia competência de objetivos de ensino,

os quais coloca em termos de comportamentos observáveis. Diz ainda que a escola precisa diminuir o peso dos conteúdos disciplinares e a sociedade precisa se empenhar em definir quais competências quer que seus estudantes desenvolvam.

Quanto à definição de quais são essas competências a desenvolver nos alunos a mesma revista Nova Escola, coloca que a classificação mais aceita é a do educador colombiano Bernardo TORO. Essa Classificação foi elaborada com base nos mesmos critérios usados pelo Ministério da Educação para o avaliar o Ensino Médio e devem ser trabalhados em todas as séries e disciplinas, adaptando-as de acordo com a faixa etária dos alunos. São sete esses itens:

- 1) ***Dominar a leitura, a escrita e as diversas linguagens utilizadas pelo homem. É a única forma de inserir uma pessoa na sociedade. Todos têm de saber se comunicar, usando palavras, números e imagens.***
- 2) ***Fazer cálculos e resolver problemas. Significa fazer contas e tomar decisões. Socialmente, é preciso dar soluções positivas aos problemas e às crises.***
- 3) ***Analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos e situações. Aspecto essencial para que a pessoa possa expor o próprio pensamento, oralmente ou por escrito. Lidar com símbolos, signos, dados ou códigos é a base da participação ativa na sociedade global.***
- 4) ***Compreender seu entorno social e atuar sobre ele. Dar às crianças e jovens formação e informação para atuar como cidadãos, ou seja, converter problemas em oportunidades; organizar-se para defender seus interesses; solucionar problemas através do diálogo e da negociação, respeitando as normas estabelecidas; criar unidade de propósitos a partir da diversidade cultural e da diferença, sem confundir unidade com uniformidade; trabalhar para fazer possíveis todos os direitos humanos. Todas essas capacidades são elementares para a construção de uma sociedade democrática e produtiva.***
- 5) ***Receber criticamente os meios de comunicação. Assim, a pessoa não se deixará manipular como consumidor e como cidadão. Entender os meios de comunicação permite usá-los com critério para obter informações e conhecer outros modelos***

de convivência e produtividade. Sem falar nos novos saberes que eles têm a oferecer.

6) Localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada. Essas são exigências do mercado de trabalho. É preciso saber localizar dados e usar as informações para resolver problemas.

7) Planejar, trabalhar e decidir em grupo. São saberes estratégicos para a democracia. A criança deve aprender a organizar grupos de trabalho, negociar com os colegas para selecionar metas de aprendizagem, definir estratégias e métodos.

O papel do professor no processo de desenvolvimento dessas competências é o de orientador e motivador e não apenas de transmissor de conteúdos. Pois, essas novas tendências orientam para que se desenvolva no aluno competências para a solução de problemas do mundo real e não para que ele simplesmente reproduza o conteúdo matemático que lhe é transmitido.

2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES:

No cenário atual da educação superior brasileira está ocorrendo uma reconfiguração geral, através de vários instrumentos legais como leis ordinárias, decretos, emendas constitucionais e medidas provisórias.

Aponta-se como principal fonte responsável por essa reconfiguração, a crise em que se encontra o sistema federal de ensino superior, por não absorver a demanda e não preparar adequadamente os estudantes para o mercado de trabalho. As reformas formuladas em nível governamental seguem orientações de organismos como o BIRD - Banco Mundial.

Essas alterações vão desde a transformação das instituições de ensino superior em organizações sociais (entidades públicas de natureza privada) até a implementação de várias medidas de ordem legal (congelamento de salários, escolha dos dirigentes das universidades, avaliação dos cursos e instituições de nível superior, ações para aprovação do projeto da LDB de Darcy Ribeiro, etc.).

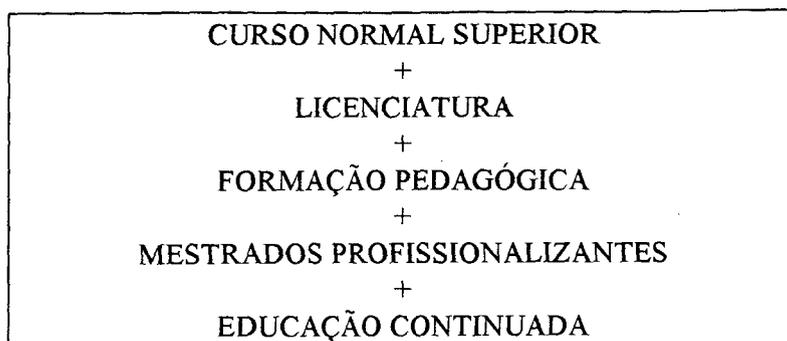
Com essa nova reconfiguração, as instituições de ensino superior, de acordo com sua organização acadêmica, passaram a ser classificadas em cinco níveis:

- I. Universidades (com ensino pesquisa e extensão)
- II. Centros Universitários (com ensino e extensão)
- III. Faculdades Integradas
- IV. Faculdades
- V. Escolas Superiores ou Institutos Superiores de Educação

Apenas os níveis I e II possuem democratização da gestão e autonomia para a criação de novos cursos.

Para a formação dos professores, estabeleceu-se o nível mais baixo da hierarquia, o qual deverá ser o “menos oneroso”.

Dessa maneira, ficou assim constituído o Sistema Nacional de Formação de Professores:



Nesse contexto, surgiu uma situação interrogativa em relação ao curso de Pedagogia, já que, com a Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996 (LDB), que cria os cursos normais superiores para a formação dos professores das séries iniciais e da educação infantil, o curso de Pedagogia passa a formar apenas o especialista e nos últimos anos ele havia passado a formar predominantemente o professor para as séries iniciais e educação infantil. A Lei ainda é contraditória quando coloca a experiência docente como pré-requisito para o exercício profissional de quaisquer funções do magistério. Então o aluno terá que formar-se docente e depois graduar-se em Pedagogia?

Outra questão preocupante diz respeito à Licenciatura Especial, que dá direito a qualquer pessoa que tenha um curso superior de receber o título de licenciado, em uma determinada área, bastando para isso fazer uma complementação pedagógica de quinhentas e quarenta horas. Essa medida desvaloriza as licenciaturas, já que parece não existir razão para cursá-la se, graduando-se em qualquer outra área pode-se obter posteriormente, com relativa facilidade, o mesmo título.

Com a reestruturação do ensino superior a formação do professor está sendo retirada das universidades. É preciso encontrar uma maneira de resistir a isso.

Uma questão que aparece claramente, principalmente nos documentos governamentais, é que existe uma grande tendência em culpar o professor pela crise na educação. O discurso predominante é de que qualquer pessoa que possui conhecimentos pode ser professor, ou seja a educação não necessita de profissionais da educação. A nova LDB que acabará por retirar as licenciaturas das universidades e implantar o “caminho alternativo” (cópia, mais uma vez, do modelo educacional

americano) para a obtenção do título de licenciado por graduados de qualquer área, está concretizando as idéias desse discurso.

Várias são as consequências dessa novas medidas, entre elas está o fato de que as Licenciaturas podem vir a se tornar cursos cristalizados na forma atual, sem condições de inovar e formar profissionais atualizados, pois nas Universidades se produz conhecimento novo, existe a discussão teórica, ocorrem pesquisas acadêmicas em educação e sobre a formação de professores. Ou mesmo, os cursos de Licenciatura podem deixar de existir, já que sendo substituídos por uma “complementação pedagógica”, deixarão de ter sentido.

Além dessas discussões referentes às novas mudanças no cenário educacional brasileiro, algumas outras questões mais antigas continuam ganhando espaço, por sua relevância, nos Encontros e Congressos Educacionais realizados. Uma delas refere-se ao papel da teoria e da prática na formação do professor.

Na Idade Média, nos cursos que formavam mestres, a teoria e a prática andavam juntas. Mais tarde passou-se a dar ênfase aos conteúdos e hoje, nos cursos de Pedagogia, são enfatizadas as questões Pedagógicas e nos cursos de Licenciatura, ao contrário, prioriza-se os conteúdos, dando-se pouca importância às disciplinas pedagógicas.

SHULMAN (apud FIORENTINI et al, 1999, p.135) destacado como um dos autores mais citados internacionalmente quando se discute os conhecimentos dos professores, classifica-os em três tipos:

1. conhecimento do conteúdo específico
2. conhecimento pedagógico do conteúdo
3. conhecimento curricular

Atualmente as pesquisas e até mesmo as diretrizes curriculares baseiam-se nessas três áreas de conhecimento. A questão que se coloca é: como dar o devido equilíbrio a esses conhecimentos na formação do professor?

A importância do *conhecimento do conteúdo específico* é consenso geral. Mas em relação ao conteúdo matemático: o que significa saber matemática? Os professores não devem possuir apenas um conhecimento aprofundado dos conteúdos que ensinam, mas também dos conteúdos que seus alunos irão aprender no futuro, para que possam melhor estruturar suas aulas nesse sentido. Porém, esse

conhecimento do conteúdo não inclui apenas o conhecimento de conceitos e técnicas, mas também da sua história e de aplicações importantes do mesmo. O professor também deve ter a capacidade de resolver problemas e desenvolver pesquisas dentro da sua área e nível de ensino.

“Shulman defende que o domínio sobre esse tipo de conhecimento [do conteúdo] não seja apenas sintático (regras e processos relativos) do conteúdo, mas, sobretudo substantivo e epistemológico (relativo à natureza e aos significados dos conhecimentos, ao desenvolvimento histórico das idéias, ao que é fundamental e ao que é secundário, aos diferentes modos de organizar os conceitos e princípios básicos da disciplina, e às concepções e crenças que os sustentam e legitimam). Este domínio profundo do conhecimento é fundamental para que o professor tenha autonomia intelectual para produzir o seu próprio currículo, constituindo-se efetivamente como mediador entre o conhecimento historicamente produzido e aquele - o escolar reelaborado e relevante socioculturalmente - a ser apropriado/construído pelos alunos. Este domínio e a reflexão epistemológica são fundamentais sobretudo nas áreas de ciências e matemática (...)” (FIORENTINI et al, 1995, p. 316)

O domínio amplo do conteúdo permite ao professor uma maior compreensão e orientação mais adequada do processo de ensino aprendizagem.

O *conhecimento pedagógico* (que engloba muitos conhecimentos como de pedagogia, psicologia, filosofia, antropologia, sociologia, etc.) se refere ao conhecimento que os professores têm dos alunos, do modo como pensam e constroem seu conhecimento. É ele que faz a ligação entre o conhecimento dos conteúdos e o seu ensino, ou seja, orienta os procedimentos didáticos.

O *conhecimento curricular* compreende a organização e estruturação das disciplinas escolares e os seus materiais (livros didáticos, propostas curriculares, materiais instrucionais, softwares, etc.)

Os cursos de licenciatura seguem, de modo geral o modelo da “racionalidade técnica”, pelo qual as disciplinas de conteúdos específicos são ministradas antes daquelas de cunho pedagógico, ficando a parte prática para o final do curso. Aqui está implícito que conhecendo a parte teórica, aprende-se facilmente a parte técnica.

Em seu curso de formação os professores precisam vivenciar experiências de aula o mais cedo possível, tendo oportunidade de discutir, avaliar e redimensionar essas experiências, desenvolvendo-se como profissionais reflexivos. Não se está sugerindo aqui, colocar alunos que iniciam um curso de Licenciatura, como

responsáveis por uma classe. *Os documentos norteadores para elaboração da proposta de diretrizes curriculares para os cursos de formação de professores*⁵ propõem que a prática seja colocada no início dos cursos, mas como colocar todos esses alunos estagiando? Colocar em sala de aula professores sem nenhuma preparação não parece ser uma boa alternativa, já que a experiência para eles pode ser frustrante e os seus alunos muito prejudicados. Essa é uma questão que deve ser resolvida de outra maneira. Para que os futuros professores entrem em contato com a prática desde o início do curso, eles não precisam necessariamente entrar em uma sala de aula como docentes, podem ser desenvolvidos outros trabalhos com os mesmos.

As atividades práticas (não necessariamente a docência) durante o curso, quando associadas aos estudos teóricos, são importantes para dar sentido à teoria, para dar subsídios concretos para as reflexões e para ampliar o leque das concepções e crenças que os estudantes desses cursos trazem das suas experiências anteriores, a respeito da matemática e do processo de ensino aprendizagem.

Nas Licenciaturas, os professores formadores precisam estabelecer a relação existente entre as disciplinas de conteúdos específicos que lecionam e as de conteúdo pedagógico. Mas esse trabalho se torna ainda mais difícil quando esses professores são formados por um curso de Bacharelado, como acontece na maioria das Universidades. Dos professores do curso de Licenciatura em Matemática da UFSC, por exemplo, a grande maioria possui mestrado em matemática pura, sendo que parecem não dar importância às disciplinas pedagógicas, inclusive chamando-as de “perfumaria”. Por serem seus professores, os futuros licenciados acabam espelhando-se neles.

Também são professores formados nos cursos de Licenciatura com essas características que irão atuar como docentes em cursos de Magistério ou Pedagogia,

⁵ - *Subsídios para a elaboração de proposta de diretrizes curriculares gerais para as licenciaturas* (este é um resumo do documento governamental que precedeu as diretrizes para o ensino fundamental).

- *Documento norteador para a elaboração das diretrizes curriculares para o curso de formação de professores* (elaborado por uma comissão do SESU visando unificar as propostas feitas pelas diversas áreas para as diretrizes das graduações) - Em anexo à esse texto: *Declaração de voto em separado*

- *Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical: documento para discussão interna* - Em anexo à esse texto: *Notas Conceituais*

(A bibliografia está melhor detalhada no final deste trabalho)

em disciplinas como “Metodologia do Ensino de Matemática” ou “Didática da Matemática”. Dessa maneira, todo esse despreparo acaba repercutindo também na formação dos professores das séries iniciais.

Dentro dos Departamentos Específicos nas Universidades existe, em geral, uma discriminação aos docentes que se dedicam ao ensino e a pesquisa sobre o ensino, pois a cultura das universidades dá muito pouco valor aos cursos de formação de professores. Valorizam-se cursos que produzem resultados imediatos e podem atrair investimentos de empresas privadas por desenvolver trabalhos que atendam aos interesses das mesmas.

Conforme alerta SPELLER (apud CARNEIRO, 1999), o Banco Mundial é um dos grandes responsáveis por essa situação, por submeter a educação superior, sobretudo a pública, à dependência do financiamento fiscal. As restrições fiscais por ele impostas acabam limitando o orçamento para a educação e levando à realização de reformas que atendam as suas determinações. Visando justificar o deslocamento dos recursos para o ensino básico e a privatização das instituições superiores, abrindo espaço para empresas privadas que serão colocadas como única opção de qualidade (a exemplo do que já acontece com a educação básica), o Banco Mundial, que alega escassez de recursos e a necessidade de preparação de profissionais para a produção, defende o redimensionamento dos recursos públicos de nível superior, retirando-os das Licenciaturas, cujos cursos estão sendo vistos como inoperantes. O discurso educativo brasileiro ignora as mudanças positivas destes cursos, instituindo-os como ônus para o Estado, cursos formadores de profissionais que atuam de forma arcaica e que seriam parcialmente responsáveis pela crise da educação brasileira.

É preciso porém criar resistências, deixando-se de se aceitar que a culpa da crise na educação recaia apenas sobre os professores, mas, ao mesmo tempo, reconhecendo a parcela de culpa que lhes cabe. Por fim, é preciso organizar ações para salvar as Licenciaturas e os próprios professores da crise em que se encontram.

Quando se fala em crise na educação, em repetência e evasão escolar, em alunos mal preparados, a matemática é apontada como uma das grandes responsáveis por esse quadro e os professores dessa disciplina como culpados por não oferecerem uma educação matemática de qualidade aos alunos. Então, considerando a formação desse profissional, questiona-se: Quais as características essenciais de um professor de

matemática? Como trabalhar a formação inicial e a continuada para que o professor desenvolva essas características?

Na UFSC, até 1993, como ainda acontece em algumas Universidades, o curso de Licenciatura e o curso de Bacharelado em Matemática possuíam um núcleo comum de disciplinas até a 5ª fase, quando então o aluno optava por um dos dois cursos. O curso de Licenciatura constituía-se, na verdade, de um curso de Bacharelado onde, ao final do mesmo, eram acrescentadas algumas disciplinas pedagógicas, que não chegavam a influenciar significativamente na formação do aluno. Dessa forma, havia uma insatisfação, um consenso entre os professores desse curso de que eram necessárias algumas mudanças, pois, os alunos chegavam ao final do mesmo, no estágio, e não tinham o domínio dos conteúdos do ensino fundamental e médio (não sabiam, por exemplo, calcular o m.d.c. de um número).

Devido a essa insatisfação geral, tentativas foram feitas para alterar esse quadro, através da introdução de algumas disciplinas novas. Como isso não surtiu efeito, os professores decidiram que seria preciso uma total reformulação do currículo do curso. Então, a partir de 1994, separou-se totalmente o curso de Licenciatura do curso de Bacharelado em Matemática. Em equipes, os professores buscaram reformular suas disciplinas partindo-se dos conteúdos do ensino fundamental e médio, os quais foram julgados indispensáveis para a formação pretendida. Várias disciplinas foram, então, organizadas para que esses conteúdos fossem trabalhados de maneira aprofundada e bastante ampla. Outras disciplinas, como por exemplo, as várias disciplinas de Cálculo, também sofreram algumas modificações. A disciplina de História da Matemática foi disseminada entre todas as outras, pois, anteriormente era trabalhada de maneira insatisfatória. Sempre abordava-se alguns trechos do livro “História da Matemática” de Carl Boyer, em geral, na forma de seminários preparados pelos alunos. Após a reforma curricular cada professor deveria trabalhar a história do conteúdo que ministraria. Muitos reclamaram dessa decisão e, por não conhecer a história da matemática, ignoraram-na completamente. Outros professores aceitaram o desafio e começaram a estudar para utilizá-la nas suas aulas.

Foram muitos os problemas surgidos desde a implantação dessa reforma no currículo do curso de Licenciatura em Matemática. Dois desses problemas se evidenciaram mais. Um deles estava no modo dos professores trabalharem os

conteúdos, pois, após estar definido o que deveriam trabalhar era necessário alterar a maneira de fazer isso, ou seja, deveria-se sempre ter em mente que estava-se trabalhando com futuros professores. O segundo problema diz respeito à falta de bibliografia adequada ao que se pretendia. Faltavam livros de conteúdos elementares aprofundados o suficiente para que pudessem ser usados em cursos de graduação.

Apesar dos problemas surgidos e que ainda surgem, não há dúvidas de que a reforma curricular foi necessária. Uma das questões que é preciso ainda responder, neste novo curso de matemática, refere-se a formação pedagógica dos alunos. Em relação aos conteúdos, os alunos estão recebendo uma boa formação, porém, as disciplinas pedagógicas estão deixando a desejar. Estas são denominadas pelos alunos como disciplinas *lights*. Não existe interesse, por parte deles, por essas disciplinas, que são consideradas sem importância. Os professores que as ministram nem sempre possuem uma formação em matemática e por isso não conseguem estabelecer uma relação com os alunos, que por sua vez, também não se identificam com esses professores. É preciso um trabalho em conjunto entre o Departamento de Matemática e o Departamento de Metodologia de Ensino para que esses problemas sejam superados.

Assim como no caso da UFSC, que está buscando a qualidade na formação do Licenciado em Matemática, existem novas propostas em cursos de licenciaturas em todo o país e que, apesar dos eventuais problemas, estão dando bons resultados. Novos professores estão sendo formados em cursos reestruturados. Esses exemplos não são levados em conta pelo governo, que desvaloriza esses cursos culpando-os pela formação de profissionais incompetentes, desinteressados e acomodados.

As transformações que se fazem necessárias no ensino da matemática só serão possíveis com a formação de um novo profissional, ou seja, um professor com conhecimento do conteúdo específico e das teorias educacionais, que reflète criticamente sobre sua prática e suas idéias, que trabalhe em grupo, que tenha a investigação como prática cotidiana e que tenha autonomia. Enfim, profissionais comprometidos com a escola e com a sociedade e que, através da educação matemática procuram dar aos seus alunos uma cidadania de valor. (CARNEIRO, 1999).

As novas propostas e diretrizes formuladas para a formação do professor aparecem pautadas no desenvolvimento de competências, habilidades e disposições de condutas em detrimento da quantidade de informações. Porém não se pode esquecer dos conteúdos. Os futuros professores devem receber uma bagagem de conhecimento que lhes possibilite abordar adequadamente os problemas que a atividade docente lhes apresenta.

É importante ressaltar que os documentos norteadores das diretrizes e propostas curriculares para a formação do professor, citados anteriormente, mencionam a pretensão de “corrigir” a deficiência que o professor tem na prática, mas em nenhum momento referem-se a sua deficiência teórica, parecendo que ela não existe. Sem o conhecimento da matéria o professor passa a ser um mero transmissor mecânico dos conteúdos do livro didático, pois não possui conhecimento suficiente para abordá-los criticamente.

Segundo CARNEIRO (1999) um novo paradigma de professor de matemática está se formando. Por esse paradigma, o professor, que é melhor designado por educador matemático, preocupa-se com o conteúdo sim, mas também se preocupa com o tipo de formação matemática que pretende dar ao aluno e com o papel que o conhecimento matemático desempenha no mundo.

2.2.1. O PROFESSOR DAS SÉRIES INICIAIS:

O professor das séries iniciais tem uma importância fundamental para a formação matemática dos alunos, já que é ele quem inicia a sistematização desse conhecimento. Logo, a concepção que este professor tem sobre a matemática é extremamente importante pois dependerá dessa concepção a forma como ele mostrará essa ciência aos alunos.

Quando estudante do curso de Magistério, no período de 1987 a 1988⁶, na cidade de Capinzal, interior de Santa Catarina, lembro-me bem da atitude das minhas

⁶ Na época o primeiro ano do antigo curso de 2º Grau era comum a todos os cursos, só no segundo ano é que optava-se pelo Magistério ou pela Formação Geral, que duravam ambos mais dois anos.

colegas de curso em relação a matemática. Quase que a totalidade delas tinha verdadeiro horror a essa disciplina e algumas admitiam, inclusive, que optaram pelo curso para “fugirem” da mesma. Nos trabalhos de aula que tínhamos que desenvolver e também durante o estágio, que era obrigatório, evitavam ao máximo a matemática, preferindo trabalhar com as outras disciplinas sempre que possível. Percebi também que essa atitude negativa em relação à matemática era comum a algumas professoras do antigo primário, com as quais convivíamos na época do referido curso. Mais tarde, já trabalhando com matemática de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental, constatei o quanto essa atitude era prejudicial aos alunos, pois muitos já chegavam na 5ª série demonstrando aversão a essa disciplina e sem a base de conhecimentos que deveriam ter adquirido nas séries anteriores.

Tenho aqui que fazer justiça e não generalizar essa situação, pois algumas das professoras com quem convivi gostavam e se interessavam muito pela matemática e passavam esse interesse aos seus alunos, os quais chegavam na 5ª série sem a aversão apresentada pelos colegas. Esses eram os alunos que obtinham melhor desempenho nas aulas.

Essa falta de preparação dos professores das primeiras séries do ensino fundamental em relação à matemática sempre me preocupou, enquanto professora e pesquisadora. Porém essa não é uma preocupação exclusivamente minha, e também não é recente. KANE, já em 1968 levantava essa questão:

“(...) parece que os futuros professores que apresentam atitudes relativamente desfavoráveis em relação à Matemática tendem a preferir dar aulas nas séries intermediárias”. (KANE apud MORON, 1999, pg. 88)

DANYLUK (1991) e MORON (1999) em suas pesquisas apontam que muitos professores de séries iniciais dizem não gostar e não saber ensinar matemática, acham-se inclusive incapazes para aprendê-la. Para esses professores pesquisados a pessoa que sabe matemática possui uma capacidade intelectual superior a sua. Muitos deles, inclusive, admitem terem escolhido cursar Magistério ou Pedagogia para “fugirem” dessa disciplina.

“Muitos professores afirmam que não gostam de matemática e, por essa razão optam pelo magistério e por lecionar nas séries iniciais. (MORON, 1999, p.88)

A história da matemática é um conhecimento que poderia auxiliar muito o professor em formação, pois serviria para mudar a atitude dos mesmos em relação à matemática, já que a mesma seria desmistificada e humanizada. A matemática assim, estaria muito mais próxima de todos, parecendo mais compreensível e não uma ciência para poucos privilegiados, a “ciência dos eleitos”. Em um estudo realizado em 1935, LECAT constatou que *“existiu apenas um grande matemático que nunca cometeu um erro. Esse matemático era Galois”* (SCHUBRING, 1998, p.24). Esse tipo de informação não tira o mérito dos grandes matemáticos, mas aproxima mais as pessoas “normais” deles, contribuindo para diminuir a aversão por essa disciplina, na medida em que ela parece mais acessível.

Dessa forma, ressalta-se que a história da matemática não pode ser vista apenas como uma metodologia de ensino, sua função vai muito mais além, alterando a concepção que se tem da própria matemática. Sobre isso, os PCNs (1997) orientam que é de fundamental importância para o professor:

“...ter clareza de suas próprias concepções sobre a matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.” (pg. 37)

No curso de Pedagogia da UFSC, existe apenas uma disciplina relacionada a matemática. Ela é ministrada na 5ª fase e é denominada: “Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática”. No anexo 1.1 encontra-se o plano de ensino dessa disciplina⁷, que foi utilizado no ano de 1998 e no ano 2000. Observando esse plano, pode-se perceber que questões bastante relevantes não são abordadas. Na Unidade I faz-se uma apresentação do planejamento da disciplina (02 aulas). Na Unidade II, é realizada uma abordagem sobre história da matemática, alguns métodos de ensino, jogos lúdicos e dramáticos, conceito de número, livros didáticos, jogos, problemas e cálculo, situações do cotidiano. Devido ao curto espaço de tempo (26 aulas) e a quantidade de temas, fica difícil estudá-los como se deveria. Não está explicado também a forma como esses temas são abordados, pois a “Metodologia de Instrução Socializada e/ ou Individual” é a única referência feita, em todo o plano sobre a forma de trabalho adotada. A Unidade VI foi reservada para avaliação do semestre e nas

⁷ Disponibilizado em: <http://notes.ufsc.br/aplic/progdisc.nsf/>

demais Unidades (III, IV e V) são abordados conteúdos específicos de matemática das séries iniciais (transformações aditivas e subtrativas, exploração do espaço físico, proporcionalidade). Não aparece nenhuma ligação entre essas unidades e a unidade II. Por exemplo, sobre a história da matemática, segundo esse plano de ensino, foi trabalhado apenas um pouco da matemática da Antiga Grécia e Egito e os sistemas de numeração indo-arábico e romano. Nenhum estudo histórico mais adequado foi realizado e os conteúdos não aparecem ligados à sua história. Dessa forma, com essa simples abordagem, não parece ser possível chegar a um dos dois objetivos formulados para essa unidade, que é: “Aplicar a história da matemática para entender seu fim social”. Infelizmente, não se pôde investigar a fundo sobre como esses conteúdos e as demais unidades foram efetivamente trabalhadas, devido ao curto espaço de tempo para a realização do presente trabalho. Mas, pelo plano de ensino apresentado, pode-se verificar que muitos temas importantes não foram trabalhados, como, por exemplo, as novas tendências em educação matemática e as novas propostas curriculares. Esse plano apresenta, então, muitas e significativas defasagens.

No ano de 1999, um professor substituto percebendo algumas dessas defasagens, resolveu implementar algumas mudanças. Assim, no novo plano de ensino, conforme anexo 1.2, objetivos como a reflexão sobre as concepções da matemática e a articulação entre os temas das disciplinas pedagógicas e os conteúdos matemáticos, foram acrescentados. Foram abordados temas como as novas propostas curriculares, alfabetização matemática, etnomatemática, história da matemática, resolução de problemas, modelagem matemática e jogos lúdicos. Além disso, a última unidade trata de temas escolhidos pelos alunos, sugerindo-se um deles que seria: a informática na educação. Os conteúdos matemáticos específicos continuaram os mesmos, porém, o professor disse em conversa com a pesquisadora e conforme consta em seu plano de ensino, ter procurado apresentar propostas metodológicas para a abordagem dos conteúdos.

Com certeza um passo significativo foi dado em relação ao plano anterior, mas infelizmente este trabalho não teve continuidade e novas alterações não foram realizadas (novamente houve troca de professores). Esse professor que reformulou o plano de ensino demonstrou uma preocupação em estar mais atualizado nas tendências em educação matemática e nas propostas curriculares. Porém, muitas coisas ainda

poderiam ser revistas e melhoradas. Em relação à história da matemática, por exemplo, foi trabalhado um texto onde o autor aponta argumentos contra e a favor do uso da história da matemática no ensino⁸. Porém, os conteúdos posteriores não foram trabalhados levando-se em conta a sua história e inclusive, nenhum livro sobre essa área foi citado na bibliografia. Não se quer culpar aqui esse professor, pois ele, como a maioria dos professores que passaram por um curso de Licenciatura em Matemática, não possui um conhecimento adequado em história da matemática e portanto, torna-se muito mais complicado tentar fazer um trabalho dando-se a atenção que essa área de conhecimento merece receber. O que vale à pena enfatizar é que esse mesmo professor, por força de suas pesquisas e leituras, está reconhecendo a importância da história da matemática e está interessando-se mais pelo assunto.

Apesar de se questionar os planos de ensino da disciplina “Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática” do curso de Pedagogia da UFSC, não se tem, neste trabalho, condições de propor um plano de ensino mais adequado, pois os estudos realizados nesta investigação não são suficientes para abranger todas as questões pertinentes a uma tal proposta. Talvez, se encontre em outras Universidades programas muito mais adequados do que os que foram analisados.

Apesar disso, pelo que já se pesquisou, pode-se apontar alguns aspectos indispensáveis para um plano de ensino adequado a essa disciplina. Ele deve: abordar os conteúdos de matemática das primeiras séries do ensino fundamental, atendendo às necessidades de conhecimento específico e histórico; possibilitar a discussão das diversas concepções sobre a matemática e sua aprendizagem e sobre o papel social e histórico da matemática; discutir os principais métodos de ensino decorrentes destes pressupostos teóricos.

⁸ MIGUEL, Antônio. *As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e argumentos questionadores*. Zetetiké, vol.5, n. 08, Campinas: CEMPEM-FE/UNICAMP, 1997, p.73-105

2.3 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO

“Ao despir as matemáticas das suas longas tradições para as vestir com conjuntos e estruturas, muitos assuntos perderam todo o encanto e a atração. Talvez não tenhamos despejado o bebê juntamente com a água da banheira ao retirar das matemáticas o conjunto dos assuntos e dos capítulos mais antigos e menos coerentes, mas perdemos com certeza o sabão: sabemos como é fácil encontrar estudantes que pensam que as matemáticas cheiram mal.” (JONES, apud GUICHARD, 1986, p.01)

A matemática sempre foi minha disciplina escolar preferida, dentre todas as demais estudadas, e sua história um tema que sempre me fascinou. Ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática na UFSC fiquei um pouco frustrada ao saber que não seria oferecida uma disciplina específica de história da matemática. Consolou-me, porém, a informação de que a mesma seria trabalhada em todas as disciplinas, dentro do contexto de cada uma, segundo proposta da nova grade curricular do curso (implantada em 1994/1). O que parecia uma proposta bastante interessante. No entanto isso ocorreu muito superficialmente, isto é, em algumas disciplinas era realizada uma introdução histórica ao conteúdo, narrando-se um pouco da história do mesmo, o qual era trabalhado posteriormente desvinculado daquela introdução. Porém, até mesmo essa abordagem era rara. Por julgar importante e sentir necessidade de conhecer a história da matemática, decidi estudá-la por conta própria e escolhi esse tema para desenvolver meu trabalho de conclusão do referido curso, o qual foi defendido em dezembro de 1997.

Durante as pesquisas realizadas para a elaboração do trabalho acima citado, minha convicção a respeito da importância do conhecimento da história da matemática aumentou muito. Constatei que haviam muitos estudos sobre a valorização da história da matemática no ensino de matemática. Porém, na prática, pouco de fato estava sendo feito. Percebi, então, que há um lacuna a ser preenchida, muitos estudos devem ser realizados a fim de se consolidar a importância desse conhecimento.

Tradicionalmente, a história da matemática vem sendo usada como motivação para o ensino de matemática, a exemplo do que ocorreu no curso de Licenciatura em Matemática da UFSC, através de pequenas narrativas da vida de matemáticos famosos e de algumas passagens históricas relevantes. Esse emprego, apesar de não dever ser totalmente descartado, é insatisfatório. Um exemplo da utilização superficial desse recurso está registrado nos livros didáticos de matemática, onde cada vez mais aparecem referências históricas superficiais, as quais, contudo, não afetam o trabalho com os conteúdos. Esse exemplo serve também para ilustrar o fato de que parece haver uma unanimidade em se considerar a importância da história da matemática, apesar de que a maneira como ela está sendo usada parece não estar à altura dessa importância.

Uma das razões do não conhecimento ou do uso insatisfatório da história da matemática está na falta de preparação dos professores de matemática. Isso pode ser decorrente, principalmente, do descaso com que essa área de conhecimento é tratada dentro dos Departamentos de Matemática das Universidades, onde são formados esses professores. Os próprios professores universitários, que lecionam nos cursos de Licenciatura, nem sempre possuem um conhecimento adequado da história da matemática, pois, em geral, preocupam-se exclusivamente com o conteúdo e não com o processo de construção dos mesmos, entendendo a história desse conteúdo como um conhecimento à parte e não intrínseco ao mesmo. Esse fato acaba repercutindo, inclusive, nos professores das séries iniciais do ensino fundamental.

A história da matemática no ensino apareceu pela primeira vez, provavelmente, em 1765 com CLAIRAUT no livro *Éléments de Géométrie*. Somente no final do século XIX e início do século XX, outros trabalhos de relevância começaram a surgir relacionando a história da matemática ao ensino da matemática. Nas décadas de 1960 e 1970, devido principalmente a uma concepção formalista da matemática e uma concepção tecnicista na organização do ensino, decorrentes do movimento designado por Matemática Moderna, no qual a matemática aparece dissociada de todo seu processo de criação, a história da matemática foi, de certa maneira, 'posta de lado'. Com o declínio desse Movimento, na década de 1980, o interesse pela história da matemática voltou a se evidenciar relacionado com as suas

potencialidades pedagógicas. Esse tema, cada vez mais, vem ganhando espaço em congressos e publicações da área de Educação Matemática. (MIGUEL & BRITO, 1996).

No Brasil são vários os educadores matemáticos que defendem sua importância no ensino da matemática⁹. Mas, por que estudar história da matemática?

As três respostas mais frequentes, encontradas na literatura produzida sobre esse tema, são:

- ◇ Para entender a matemática como uma criação de várias culturas, de vários povos, em todos os tempos.
- ◇ Para mostrar que a matemática que conhecemos não é única forma em que ela pode ser apresentada.
- ◇ Para mostrar a sua necessidade em todo o mundo, devido ao desenvolvimento tecnológico, científico e econômico.

Segundo SCHUBRING (1998), o maior problema no aproveitamento da história da matemática está na concepção do seu desenvolvimento. Ele cita Gaston BACHELARD que na sua teoria dos Obstáculos Epistemológicos exclui totalmente a matemática devido a “regularidade” na sua história.

FOUCAULT, ao contrário da posição de BACHELARD, que possui uma visão da história da ciência como um progresso contínuo, ocorrendo por rupturas sucessivas que negam as anteriores, possui uma visão da mesma não com significado de progresso, mas como descontínua e onde as rupturas se dão em nível de percepção social, de saberes. (CARNEIRO, 1999, p.23)

Thomas KUHN (1998) é outro importante autor que, em sua obra, evidenciou as limitações da visão cumulativa e contínua da natureza do conhecimento científico, que ainda predomina na ciência curricular.

São diversos os autores que pesquisam sobre como a história da matemática pode influenciar positivamente no ensino da Matemática. Jean Dieudonné no prefácio do livro “Abregé d’Histoire des Mathématiques” (1978) diz:

⁹ Como exemplos cita-se: Antônio MIGUEL, Antônio BROLEZZI, Sebastiani FERREIRA, Sérgio NOBRE, Ubiratan D’AMBRÓSIO, Beraldo PRADO, Newton DUARTE.

“Censura-se freqüentemente ao ensino atual da Matemática o seu caráter prematuramente abstrato: tem-se a tendência a introduzir de improviso as noções fundamentais sob seus aspectos gerais, que não parecem ter muitos pontos comuns com os objetos da Matemática tradicional. Se essa maneira de fazer é freqüentemente justificada pela necessidade de chegar rapidamente aos teoremas bem gerais a serem utilizados nos variados contextos, não resta dúvida de que tais noções gerais possam ser melhor compreendidas se estiver consciente de sua origem e do modo pelo qual evoluíram a partir dos conceitos particulares...”. (DIEUDONNÉ, apud BICUDO, 1992, p.23)

Antônio MIGUEL (1997) realizou um estudo a respeito dos argumentos mais frequentes levantados pelos ‘apologistas’ da história da matemática e os levantados pelos que questionam esse uso. Em seus estudos ele aponta:

Argumentos reforçadores do uso da história da matemática no ensino:

1. A história da matemática é uma fonte de motivação para o ensino/aprendizagem da matemática.
2. A história constitui-se numa fonte de objetivos para o ensino da matemática.
3. A história constitui-se numa fonte de métodos adequados de ensino da matemática.
4. A história é uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de matemática.
5. A história é um instrumento que possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação de seu ensino.
6. A história constitui-se num instrumento de formalização¹⁰ de conceitos matemáticos.
7. A história é um instrumento de promoção do pensamento independente e crítico.
8. A história é um instrumento unificador dos vários campos da matemática.
9. A história é um instrumento promotor de atitudes e valores.
10. A história constitui-se num instrumento de conscientização epistemológica
11. A história é um instrumento que pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da matemática.
12. A história é um instrumento que possibilita o resgate da identidade cultural.

¹⁰ Entende-se aqui por formalização: “o processo de traçar caminhos para se chegar a um determinado fim (FERREIRA et alli apud MIGUEL, pg. 83)

Argumentos questionadores do uso da história da matemática no ensino:

1. Ausência de literatura adequada.
2. Natureza imprópria da literatura disponível.
3. O elemento histórico é um fator complicador (pois o aluno se confrontado com problemas originais e soluções históricas gastaria muito tempo tentando reconstituir um contexto que não lhe é familiar).
4. Ausência na criança do sentido de progresso histórico (não o possui para os temas científicos que ela associa às coisas imediatas).

Encontram-se, também, na literatura pesquisada, muitas outras justificativas para a utilização da história da matemática. Abaixo são destacadas algumas delas:

A) A história da matemática proporciona a compreensão de alguns dos erros mais frequentes cometidos pelos alunos, tendo em vista que eles apresentam maiores dificuldades de compreensão em alguns tópicos do conteúdo matemático.

Até há algum tempo atrás essas dificuldades eram atribuídas à incapacidade dos alunos, e mais tarde, devido à influência das teorias de Piaget, foram associadas às etapas de desenvolvimento cognitivo da criança, isto é, o aluno não compreendia certos assuntos porque não estava preparado para isso, era preciso respeitar as etapas. Para tentar superar essas dificuldades, os professores mudaram a estratégia de abordagem dos conteúdos, entendendo o material concreto como um recurso indispensável para permitir a compreensão do aluno. Porém, apesar dessas estratégias desempenharem um importante papel, não são suficientes para superar algumas das dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam sempre nos mesmos tópicos do conteúdo (como por exemplo no estudo dos números negativos).

Essa repetição das dificuldades em certos conteúdos matemáticos encaminha para a epistemologia e para a história da matemática, ligando essas dificuldades às dificuldades históricas apresentadas na compreensão dos conhecimentos em questão. Ou seja, os erros foram atribuídos a dificuldades intrínsecas ao próprio conhecimento.

“(...) as etapas do pensamento científico permitem compreender melhor as reações dos nossos alunos face aos conhecimentos que nós pretendemos fazê-los adquirir, quer se trate de erros, bloqueios ou dúvidas.”
(GUICHARD, 1986, p. 03)

Em seu livro, “O Fracasso da Matemática Moderna”, Morris KLINE (1976) também faz essa ligação, utilizando os números negativos como exemplo:

“Não há dúvidas de que as dificuldades que os grandes matemáticos encontraram são precisamente os tropeços que os estudantes experimentam, e de que, nenhum esforço para eliminá-los com verbosidade lógica, pode ser bem sucedido. Se os matemáticos levaram um milênio desde o tempo em que a matemática de primeira classe pareceu chegar ao conceito de números negativos - e levaram - e se levaram outro milênio para aceitarem os números negativos - como realmente levaram - podemos ter certeza que os estudantes terão dificuldades com números negativos. Mais ainda, os estudantes terão que dominar essas dificuldades da mesma maneira que os matemáticos o fizeram, acostumando-se gradativamente aos novos conceitos, trabalhando com eles e aproveitando-se de todo apoio intuitivo que o professor possa reunir.” (Kline, 1976, p.60)

A hipótese de que a causa da inércia de certos conhecimentos estaria no próprio conhecimento foi levantada inicialmente por Gaston BACHELARD, em 1938, que fez uma análise crítica de como se processa a aprendizagem, alertando para a importância de se considerar também como se processa a construção histórica dos conhecimentos que estão sendo abordados, o conhecimento prévio do aluno e as dificuldades que ele encontra na aprendizagem de determinados conteúdos.

“Na educação, a noção de obstáculo pedagógico é igualmente desprezada. Muitas vezes me tinha impressionado com o fato de os professores de Ciências, mais ainda do que os outros, não compreenderem que não se compreenda. Muito poucos são aqueles que investigaram a psicologia do erro, da ignorância da irreflexão (...). Os professores de Ciências imaginam que o espírito começa a semelhança de uma lição, que é sempre possível refazer um estudo indolente repetindo uma aula, que é sempre possível fazer compreender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não refletiram no fato de que o adolescente chega à aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: trata-se então não de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura

experimental, eliminar os obstáculos já acumulados pela vida cotidiana”.
(BACHELARD, 1986, p. 168)

No livro “La Formation de l’esprit scientifique” ele apresenta sua concepção de que o desenvolvimento do pensamento científico se processa na superação de obstáculos, são os “Obstáculos Epistemológicos”. Esses estudos contribuíram muito para desenvolver um relacionamento maior entre a Epistemologia e a Didática.

“Quando se procuram as condições psicológicas dos progressos da Ciência, em breve se chega a conclusão de que é em termos de obstáculos que se deve pôr o problema do conhecimento científico. E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem tão pouco de incriminar a fraqueza dos sentidos e do espírito humano: é no próprio ato de conhecer intimamente que aparecem, por uma espécie de necessidade funcional, lentidões e perturbações. É aqui que residem causas da estagnação e mesmo da regressão, é aqui que iremos descobrir causas da inércia a que chamaremos obstáculos epistemológicos.” (BACHELARD, 1986, p. 165)

É importante ressaltar, como já foi dito anteriormente, que BACHELARD excluía a matemática da sua teoria dos obstáculos epistemológicos, por concebê-la como um conhecimento cumulativo e com uma história contínua, sem rupturas.

Em trabalhos de outros pesquisadores, os obstáculos epistemológicos foram ligados à matemática. Como exemplos, cita-se: Bernard CORNU (1983) e SIERPINSKA (1985) sobre os obstáculos epistemológicos na aprendizagem do conceito de Limite, Colette LABORDE (1985) sobre as concepções dos alunos a respeito de conceitos geométricos básicos (ponto, reta, segmento de reta), Gert SCHUBRING (1986) e Georges GLAESER (1981) sobre as dificuldades históricas com os números negativos e Guy BROUSSEAU (1983) que estudou a noção de obstáculo epistemológico ligada à Didática da Matemática, numa tentativa de compreender melhor as dificuldades dos alunos no processo de ensino/aprendizagem dessa disciplina.

BROUSSEAU (1976) fez a ligação da teoria dos obstáculos epistemológicos com a resistência de um saber mal adaptado, e relacionando com os erros dos alunos em alguns tópicos da Matemática. Isso muda a concepção de erro cometido pelos alunos, já que esses erros escondem outros tipos de

dificuldades que devem ser considerados. Esse autor distingue três tipos de obstáculos que se apresentam no ensino da matemática: os de origem ontogênica, que são limitações das capacidades cognitivas (neuropsicológicas), os de origem didática, que dependem das escolhas realizadas no sistema de ensino e, por fim, os de origem epistemológicas, que são constitutivas de determinado conhecimento e podem ser encontrados na história do mesmo. (IGLIORI, 1999, p. 101)

Por tudo que foi dito acima, percebe-se que “contar histórias” nas aulas de matemática não é suficiente para superar as dificuldades encontradas pelos alunos e denominadas, por BACHELARD, de obstáculos epistemológicos. É necessário um estudo mais aprofundado da história da matemática para uma utilização mais eficiente da mesma, visando o entendimento de alguns dos erros dos alunos.

B) A história da matemática proporciona o entendimento da sua linguagem simbólica. Com a Transposição Didática¹¹, realizada no conhecimento matemático visando adequar esse conhecimento ao ensino em sala de aula, a linguagem simbólica passou a ser utilizada desvinculada da sua gênese. Os próprios numerais indo-árabicos são considerados “verdades da natureza”. Essa concepção da linguagem simbólica dificulta a compreensão dos conteúdos matemáticos, já que confere a eles, pode-se dizer, características sobrenaturais. Pelo recurso à história da matemática, compreende-se que a Matemática é o resultado de um processo histórico, suas terminologias, notações e o significado das mesmas evoluem como resultado de motivações dedutivas e principalmente de ordem prática. (BROLEZZI, 1991).

C) A história da matemática proporciona o entendimento da Matemática como um conjunto de conhecimentos, onde tópicos abordados separadamente ganham sentido (BROLEZZI, 1991).

¹¹ Sobre Transposição Didática sugere-se:

CHEVALARD, Y. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.

D) **A história da matemática permite que se estruture o conhecimento matemático de maneira mais adequada**, de acordo com a lógica da sua construção e não de acordo com a lógica atual, que é a lógica do conhecimento pronto.

DUARTE (1987) diz que para uma utilização mais adequada da história da matemática, é preciso empregá-la no entendimento da evolução das teorias e conceitos matemáticos, objetivando estruturar os conteúdos de acordo com a lógica da evolução dos mesmos. Dessa maneira, o educador deverá reproduzir com o educando não a história da matemática, mas sim as etapas essenciais da evolução do conteúdo matemático. Afirma, ainda, que a lógica do conteúdo matemático é um importante ponto de referência para isso, já que o lógico reflete o histórico, isto é, reflete as etapas essenciais do processo histórico.

Como exemplo dessa estruturação cita-se a construção da idéia de número e numeral, onde os alunos precisam passar por algumas etapas da criação dos mesmos para entender seu significado, não basta fazer exercícios exaustivos de repetições da ordem numérica. Os alunos não precisam, e nem isso é possível, passar por todas as etapas de evolução de determinado conceito, basta que passem por aquelas etapas que representam grandes saltos no conhecimento humano, apropriando-se, é claro, do conhecimento atual. Da mesma forma deve-se agir com as operações aritméticas. Se a humanidade levou um tempo enorme para passar do ábaco para o sistema de numeração posicional moderno, por que então não fazer uso desse tipo de recurso para iniciar o estudo dessas operações? Com ele pode-se reproduzir a tentativa dos povos antigos de traduzir a ação do ábaco na linguagem dos numerais, o que resultou no princípio posicional do nosso sistema. Na verdade, atualmente o ábaco está voltando às salas de aula, porém, como qualquer outro recurso, só tem validade se explorado corretamente, abandonando-o no momento necessário, enfatizando muito bem a importante passagem para a representação escrita.

E) **A história da matemática mostra a não objetividade absoluta**, isto é, a não existência de apenas uma interpretação correta ou de apenas um único significado possível de certa parte do conhecimento matemático (BICUDO, 1992).

“(...) enquanto ciência os significados dos conceitos são estabelecidos socialmente” (SCHUBRING, 1998, pg. 26)

O ambiente cultural determina o que é aceito e o que não é aceito como verdadeiro em matemática. Alguns povos têm dificuldades em aceitar certos saberes matemáticos provenientes de outros povos, mesmo que para nossos olhos ocidentais estes conhecimentos nos pareçam evidentes. SCHUBRING (1998) nos fala sobre isso, relatando o exemplo da dificuldade de aceitação na transmissão do campo conceitual das frações decimais da matemática indiana para a árabe, principalmente pelo fato de que tanto o “zero” quanto o “um” não eram reconhecidos como números pelos árabes, já que os números eram apresentados como múltiplos da unidade e a unidade não era número. Os árabes reconheceram os números indianos e as frações decimais apenas no século XIV, porém, as tradições antigas só foram abandonadas totalmente no final do século XIX.

F) A matemática quando desvinculada de sua história aparece como estática, preexistente, incontestável. No processo de ensino/aprendizagem identifica-se então a presença do “currículo oculto”¹², que neste caso contribui para a falta de consciência crítica dos alunos e para seu comodismo.

“Se as crianças não questionam as regras que não têm sentido para elas, elas não podem construí-las por si próprias e podem apenas seguir a vontade dos outros, Da mesma forma, se elas não questionam o conhecimento pré-estabelecido, que não faz sentido para elas, não podem tornar-se construtores críticos de seus próprios conhecimentos.” (KAMII e DVRIES apud CENTURION, 1994, p.263)

A matemática pode ser utilizada para formar indivíduos subordinados, acríticos, passivos. Ou, antes pelo contrário, para formar cidadãos criativos, críticos, participativos, conscientes da sua responsabilidade como seres sociais e históricos e, portanto, também como construtores de conhecimento.

“[ensinar as técnicas de cálculo mecanicamente, sem captar o processo de evolução das mesmas] isso é incoerente com a proposta de contribuir

¹² Henry Giroux (1986, p. 71) definiu currículo oculto como sendo “um conjunto de normas, valores e crenças imbricadas e transmitidas aos alunos através de regras subjacentes que estruturam as rotinas e relações sociais na escola e na vida da sala de aula”.

para a transformação social, pois se vemos a matemática estaticamente, estaremos contribuindo para que esse modo de ver as coisas seja adotado com relação ao restante da prática social do indivíduo.” (DUARTE, 1987, p. 10)

A história da matemática pode contribuir para mostrar um mundo menos sólido, em evolução e cujas mudanças dependem dos homens. Tudo depende da maneira como ela é trabalhada em sala de aula, o que por sua vez depende da concepção que o professor tem dessa disciplina. Aparece, então, o papel da história da matemática como parte importante do conteúdo matemático, influenciando e sendo influenciado por ele.

G) Com o conhecimento da história da matemática, os professores estão melhor preparados para responder as dúvidas dos alunos, isto é, responder aos diversos porquês: os porquês cronológicos, os porquês lógicos e os porquês pedagógicos. (NOBRE, 1996 e MIGUEL, 1997)

H) A história é uma fonte de problemas interessantes para o ensino, os quais contribuiriam muito para o enriquecimento das aulas. O aluno pode conhecer, por exemplo, diferentes soluções dadas ao longo do tempo. (MACHADO, 1995).

I) A história da matemática possibilita entender o conhecimento como construído cultural e socialmente, isto é, permite distinguir a matemática enquanto atividade humana. (PIAGET & GARCIA, 1987 e KLINE, 1976)

Examinando os textos que aparecem em boa parte dos livros didáticos de matemática, observa-se uma série de definições e teoremas que se ordenam de uma maneira rigorosa num mundo inteiramente imaginário. São pontos, retas, matrizes, etc.

“A matemática é concebida como num vácuo sócio-cultural por indivíduos geniais, permanecendo fora do alcance das pessoas comuns, revestindo-se de uma aura mística.” (SOUTO, 1997, p. 166)

Ao se recorrer à história da matemática tem-se outra visão desses elementos abstratos da matemática. Eles ganham significado como instrumentos

que permitem compreender, descrever e modificar a realidade. Por exemplo, olhando para a criação dos sistemas de numeração, percebemos o quanto eles influenciaram no desenvolvimento dos povos da época, já que permitiram a contagem dos dias e das estações do ano, o que teve influência direta sobre a agricultura, atividade da qual os povos da época dependiam fundamentalmente.

J) A história da matemática pode servir como motivação para o ensino da matemática.

Antônio MIGUEL (1997) questiona essa função motivadora da história da matemática:

“ ... tudo se passaria como se a matemática exigisse o pensamento e a seriedade, enquanto a história aliviaria a tensão e confortaria. Poderíamos, no entanto, nos perguntar: a história de fato motiva? (...) se esse fosse o caso, o ensino da própria história seria automotivador”.
(MIGUEL, 1997, p. 76).

Sabe-se que os professores de história também encontram dificuldades em motivar seus alunos.

Outro argumento questionador da função motivadora da história da matemática, levantado por MIGUEL, diz respeito à mudança qualitativa por que tem passado os estudos sobre motivação, os quais vêm abandonando um enfoque mecanicista e adquirindo um enfoque cognitivo. Os autores que defendem a história da matemática como motivação fazem isso dentro de um enfoque mecanicista.

É possível citar muitos outros exemplos da importância da história da matemática no ensino, pois existem várias pesquisas a esse respeito. Porém, importa neste trabalho, sobretudo, a importância da mesma na fundamentação teórica que proporciona ao professor que a conhece. Principalmente para o professor que elabora e realiza o plano de ensino para formar outros professores e para o professor das séries iniciais do ensino fundamental, cuja formação e prática pedagógica

caracterizam-no pela prática polivalente e para o qual as pesquisas sobre esse tema ainda não se voltaram.

MIGUEL (1997) faz um alerta dizendo que não se pode ser radical dizendo que a história da matemática “tudo pode ou nada pode”. Ela tem uma função bastante interessante na educação matemática, subsidiando-a. Porém essa sua função só pode ocorrer se os professores tiverem uma formação adequada, além de disporem de materiais adequados.

As abordagens da maioria dos livros de história de matemática que estão hoje no mercado são muito técnicas, o que dificulta a sua utilização por professores das primeiras séries do ensino fundamental. Infelizmente é pouco o material sobre história da matemática voltado para esse nível de ensino. O que se encontra com frequência são pequenas narrativas ilustrativas como aquela sobre “o pastor, as ovelhinhas e a contagem das mesmas com pedrinhas”, anexadas a alguns livros didáticos. No Brasil são poucos os livros de história da matemática voltados para a formação do professor das primeiras séries do ensino fundamental, para o aprofundamento dos seus conhecimentos. Por exemplo, ao se analisar a literatura existente sobre a origem e evolução dos sistemas de numeração, conteúdo que faz parte desta pesquisa, constata-se que são raros os livros sobre esse tema que se voltam ao professor, fazendo-o trabalhar com essa história, com a construção dos sistemas de numeração para entender sua estrutura e as dificuldades que a criança enfrenta ao trabalhar com o mesmo. Porém, mesmo sendo poucos, os professores precisam conhecer os livros existentes.¹³

A participação da história da matemática no currículo de matemática pode contribuir para uma reflexão e compreensão mais adequada de fatores que são essenciais na prática pedagógica como, por exemplo, o papel que a abstração e a generalização têm dentro da matemática. A abstração e a generalização são dois pontos muito importantes dentro da aprendizagem matemática e nem sempre os professores compreendem isso. Em geral, os professores das séries iniciais dizem que a matemática não pode ser abstrata, caso contrário a criança não vai entender. É preciso usar muito material concreto. Não há como se discordar disso, pois é

¹³ No final deste trabalho foram colocadas algumas sugestões bibliográficas que podem ajudar o professor nesse aspecto.

importante sim partir do concreto, isto é, do conhecimento que a criança já possui. Mas é preciso, posteriormente, generalizar esse conhecimento, para que ele seja aplicável a diversas situações. Sendo assim, deve-se também saber distinguir o momento em que o concreto, na realização de algumas atividades, deve ser deixado de lado, para desenvolver justamente a abstração e a generalização do pensamento matemático. Algumas crianças chegam na 5ª série do ensino fundamental não conseguindo resolver uma operação aritmética qualquer sem a utilização de objetos para contagem, ou sem recorrer a desenhos no papel. Nesta etapa da escolarização supõe-se que seu pensamento matemático deve estar suficientemente amadurecido para não mais precisar recorrer a esse tipo de artifício.

Da mesma forma, professores de níveis mais elevados de ensino trabalham constantemente com abstrações e com generalizações, porém, não param para refletir sobre qual o papel desses fatores na aprendizagem matemática.

Por tudo o que foi dito até aqui, é possível perceber que está se pesquisando e produzindo conhecimentos a respeito da relação entre a história da matemática e o ensino da matemática. Em todo o mundo conferências, seminários, encontros e até congressos sobre esse tema são realizados. Um exemplo disso é o “*International Congress in Mathematics Education - (ICME)*”¹⁴, que foi realizado de 31 de julho a 06 de agosto de 2000 no Japão. Entre outros objetivos, esse congresso visava estudar o papel da história da matemática, em suas muitas dimensões, em todos os níveis do sistema educacional: suas relações com o ensino e a aprendizagem da matemática, as contribuições para a formação do professor e para as pesquisas educacionais. Como preparação para esse Congresso, foi realizado na França, em abril de 1998, uma conferência da “*International Commission on Mathematics Instruction*”, onde várias questões a respeito do tema foram levantadas, analisadas e enviadas a diferentes partes do mundo para serem discutidas¹⁵. Essas questões foram revistas e discutida nesse Congresso no Japão. As principais questões levantadas são as seguintes:

¹⁴ O site oficial deste congresso é: <http://www.ma.kagu.sut.ac.jp/~icmeg/>

¹⁵ Essas questões encontram-se melhor explicadas em: “*Discussion Document for an ICMI Study (1987-2000)*.” Disponível em: <http://athena.mat.ufrgs.br/~portosil/hist2000.html>

- ◇ Em que nível a história da matemática, como objeto de ensino, torna-se relevante?
- ◇ Quais as funções específicas de um curso de história da matemática na formação dos professores?
- ◇ Quais as relações entre historiadores da matemática e aqueles cujo principal interesse diz respeito à história da matemática na educação matemática?
- ◇ Como o nível educacional do aluno influencia no papel atribuído à história da matemática?
- ◇ Diferentes partes do currículo deveriam envolver a história da matemática com diferentes contextos?
- ◇ As experiências de ensino e aprendizagem matemática em diferentes partes do mundo, ou grupos com uma determinada cultura em contextos locais, fazem diferentes exigências na utilização da história da matemática?
- ◇ Qual o papel que a história da matemática pode desempenhar no auxílio à Educação Especial?
- ◇ Qual é a relação entre o papel, ou papéis, que atribuímos à história da matemática e a maneira de usá-la ou introduzi-la na educação?
- ◇ Quais são as consequências da utilização da história da matemática para a organização e para a prática na sala de aula?
- ◇ Como a história da matemática pode ser usada nas pesquisas em Educação Matemática?
- ◇ Quais são as experiências nacionais de incorporação da história da matemática em documentos curriculares nacionais e qual a direção política central?
- ◇ Quais os trabalhos já realizados sobre essa área de estudo?

Apesar de estar se destacando, neste trabalho, a importância da história da matemática, é necessário lembrar que o conhecimento da história de qualquer disciplina é importante para o professor que a ministra, devido a necessidade da transposição didática, isto é, o professor necessita de conhecimentos históricos que permitam traduzir os conceitos científicos em conteúdos de ensino. Dessa forma, em outras áreas também existem estudos históricos fazendo a relação entre a história do conteúdo e o ensino do mesmo.

2.3.1 A história da matemática na formação do Professor

Antes de se discutir sobre como a história da matemática pode ser utilizada em sala de aula, é necessário repensar a formação do professor, já que, enquanto os mesmos não tiverem uma formação adequada o uso da história da matemática se torna mais difícil de ser efetivado.

Em outubro de 1989, no “*I Encontro Paulista de Educação Matemática*”, em Campinas/SP, foi levantada a questão da função do estudo da história da matemática na formação do professor de matemática. Lamentou-se, na ocasião, a ausência da disciplina História da Matemática nos cursos de formação de professores. Nesse mesmo encontro, porém, chegou-se ao consenso de que a simples inclusão dessa disciplina na grade curricular não seria suficiente. É necessário antes uma ampla discussão sobre o papel dessa disciplina na formação desse profissional. Pode-se dizer que é pensamento comum entre os pesquisadores desse tema é que a história da matemática não deve ser uma disciplina separada das demais, já que não se deve separar a disciplina da sua história. Deve-se “*imprimir historicidade às disciplinas de conteúdo específico*” (MIGUEL E BRITO, 1996, p.49). Outros encontros se sucederam ao acima citado, retomando alguns pontos dessa discussão.

Se as disciplinas matemáticas dos cursos de formação de professores fossem trabalhadas abordando seu caráter histórico, isto é, considerando sua relação com a sociedade, a cultura, a arte e a tecnologia, o professor poderia adquirir não apenas um conhecimento específico matemático, mas um conhecimento mais amplo e complexo, isto é, um metaconhecimento da matemática. Não se quer defender a diminuição dos conteúdos específicos, apesar de muitos pregarem isso por julgar alguns deles obsoletos, mas sim, uma abordagem sem perda quantitativa mas ganho qualitativo de conteúdo. É claro que isso, considerando a realidade educacional, não é tão simples, pois os professores não estão preparados para tal. Porém, os primeiros passos para essa longa caminhada podem e devem ser dados, nos cursos de formação de professores, nos cursos de qualificação profissional e nas pesquisas e publicações.

Nos cursos de Licenciatura em Matemática os futuros professores deveriam aprofundar seus estudos sobre a história dos conteúdos trabalhados, conscientizar-se

da importância do conhecimento histórico e atualizar-se a respeito das atividades realizadas no mundo e das pesquisas sobre esse tema.

O conhecimento histórico proporciona ao professor um maior domínio dos conteúdos a serem trabalhados com os alunos, permitindo um tratamento adequado dos mesmos e uma compreensão mais aprofundada para responder às dúvidas dos alunos, para entender seus erros e dificuldades. Assim, considera-se o domínio do conteúdo específico, e dentro deste inclui-se a história da matemática, como estando no mesmo nível de importância do conteúdo pedagógico na formação do professor.

Em trabalhos encontrados, referentes à relação entre a história da matemática e a formação dos professores, muito se tem discutido a respeito da precária formação do professor nessa área, principalmente devido a não valorização da história da matemática dentro dos Departamentos de Matemática das Universidades. Porém, é preciso se discutir mais a respeito do porquê da importância dessa área de conhecimento na formação do professor. Sobre isso, MIGUEL e BRITO dizem que a história da matemática:

“(...)contribui para uma adequada compreensão de tópicos de crucial importância para a sua ação pedagógica, tais como: a concepção da natureza dos objetos da matemática, a função da abstração e da generalização, a noção de rigor e o papel da axiomatização, a maneira de se entender a organização do saber, os modos de se compreender a dimensão estética da matemática e a valorização da dimensão ético-política da atividade matemática”. (MIGUEL E BRITO, 1996, p. 50)

Uma formação em história da matemática permite um desprendimento dos manuais, fornecendo elementos que possibilitam a criação de novas situações didáticas, além da análise das práticas de ensino. Permite, também, que o professor entenda o conhecimento como um “processo” e não como um “estado”.

“A relação entre história da matemática e educação matemática é simétrica, no sentido em que a historiografia ganha em dinâmica e variedade, pelas aplicações didáticas pretendidas. A Didática, por seu turno, deve considerar que não existe conhecimento sem metac conhecimento, que não se pode aprender um conceito teórico sem aprender algo sobre conceitos, com o objetivo de compreender que espécie de entidades eles são. Este metac conhecimento é melhor adquirido pelos estudos históricos.” (OTTE, 1992, p.106)

Morris KLINE (1976) faz uma severa crítica à falta de conhecimento em história da matemática, tanto por parte dos matemáticos profissionais quanto por parte dos professores. Enfatiza que a concentração de esforços no currículo tem sido uma fuga da realidade, pois, antes de se pensar em reformas curriculares é preciso pensar na formação dos professores.

Existem diferenças marcantes entre os objetivos almejados pelos reformuladores de currículos e os professores que põem esses currículos em prática. Os professores influenciam direta e decisivamente sobre os currículos. Portanto, não é suficiente estruturar um currículo adequado se os professores não forem preparados para aplicá-lo.

Um outro ponto a ser levado em consideração é que a história da matemática pode ajudar o professor, também, a desenvolver o hábito de leitura, tão negligenciado nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Em suma, a história da matemática, na formação do professor, pode contribuir tanto para a aquisição de um metac conhecimento do conteúdo que vai lecionar, quanto para uma melhor preparação pedagógica.

2.4 O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Cotidianamente utiliza-se o sistema de numeração decimal e talvez, devido a essa freqüente utilização, este parece algo único, pré-existente. Não se percebe que ele é o sistema adotado porque foi julgado como sendo o mais conveniente, por ser o mais abstrato, aperfeiçoado e eficaz dentre todos os já criados e experimentados para resolver o problemas da numeração. Nem todas as pessoas têm clareza da possibilidade e existência de outros sistemas de numeração e desconhecem que, inclusive, outros são usados por elas, como o de base sessenta para contagem do tempo. Quando se faz necessário uma conversão entre esses sistemas aparecem, então, grandes dificuldades.

Se o professor não possui conhecimento da origem e evolução dos sistemas de numeração, pode-se dizer que ele não possui um conhecimento aprofundado e adequado do que seja realmente um sistema de numeração e como funciona o sistema decimal. Dessa maneira, o professor pode não entender as dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão desse sistema, do valor posicional dos números e das regras operacionais aritméticas, as quais funcionam tão bem que muitas vezes não se procura entender o porquê, sendo suficiente que se saiba utilizá-las corretamente.

Uma compreensão crítica desse conteúdo matemático só é possível com o conhecimento da sua história. É na história dos sistemas de numeração que o professor entenderá que o sistema decimal não foi um presente acabado de Deus ou fruto da capacidade criativa de um único “gênio”; compreenderá o porquê da adoção de um e não de outro sistema; conhecerá e aprenderá a lidar com outros sistemas, adquirindo subsídios indispensáveis para uma aula realmente significativa desse conteúdo e para responder às diversas dúvidas dos alunos.

Nas séries iniciais a maior parte das atividades realizadas giram em torno do sistema de numeração decimal, inicialmente da sua aprendizagem e posteriormente das operações aritméticas realizadas com ele. Uma compreensão significativa desse conteúdo, pelo aluno, é indispensável não só para continuar os próximos estudos em matemática mas também para a vida em sociedade, onde a comunicação gira em torno também da matemática.

agricultura, passaram a contar os dias, as fases da lua, as estações do ano, originando os primeiros calendários.

Nas civilizações primitivas, antes da criação da linguagem, eram utilizadas as partes do corpo para fazer a contagem. Isto é, eles tocavam, sempre seguindo a mesma seqüência, diferentes partes do corpo. Assim, por exemplo, para saber quantos animais haviam no rebanho bastava memorizar qual a última parte do corpo que foi tocada. Com esse procedimento alguma tribos chegavam a contar até 31. Uma certa tribo, mais avançada, chegava a contar até 100. Após a criação da linguagem, as partes do corpo começaram a ganhar nomes e, para o processo de contagem eram usados os mesmos nomes dessas partes.

Além das partes do corpo, objetos também foram utilizados para realizar a contagem, como seixos (fragmentos de pedras soltas, derivando daí a palavra cálculo, que tinha esse significado), sementes secas e cortes feitos em bastões ou cascas de árvore. Porém, esses objetos não tinham as características da contagem com as partes do corpo, ou seja, uma seqüência ordenada e finita. Mas, o que fazer quando o número de partes do corpo, ou de marcadores, se esgotou e ainda restam objetos para serem contados? Para superar essa dificuldade os sistemas de numeração começaram a ser criados.

Os primeiros sistemas numéricos possuíam como característica principal o princípio puramente aditivo. Dessa forma, seus símbolos tinham um valor intrínseco, independente da posição que ocupavam na representação, ou seja, o valor de uma representação numérica era obtido através da soma dos valores de todos os algarismos contidos nela. Como exemplos, nos Quadros I, II e III abaixo, pode-se observar figuras que apresentam um pouco das primeiras numerações egípcias chamadas hieroglíficas, a numeração grega arcaica e a numeração romana:

Quadro I - Sistema egípcio:

Símbolo							
Valor	1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000

Os sistemas de numeração têm por objetivo prover símbolos e convenções para representar quantidades, e assim registrar informações quantitativas e poder processá-las.

A genialidade do sistema de numeração decimal está na sua simplicidade. É um sistema que funciona perfeitamente, apesar de possuir uma estrutura simples. Os professores no entanto, em geral, não compreendem adequadamente essa estrutura, talvez porque nunca foram levados a refletir sobre isso. Se durante toda a vida escolar do professor e também na sua formação profissional, a aprendizagem matemática girou em torno das técnicas e suas aplicações, provavelmente esta tenderá a ser a sua principal preocupação em sala de aula.

2.4.1 Origem e construção do Sistema de Numeração Decimal

A história do sistema de numeração decimal é a história da humanidade que, usando da sua inteligência e devido à força dos fatos, necessitou avaliar o mundo numericamente, usando para isso, inicialmente, materiais concretos que foram muito demoradamente se tornando abstratos. Foram preocupações de diversos segmentos: pastores, agricultores, contadores, sacerdotes, astrônomos, mercadores, etc. (só em último lugar de matemáticos), que fizeram com que esse sistema fosse criado.

Não se conhece com exatidão as origens dos números e de sua aritmética, mas provavelmente tenham surgido em todas as culturas por causa da necessidade de contagem e do intercâmbio comercial. Faltam detalhes, informações históricas a respeito da sua formação e das transformações sofridas pelas notações mais antigas até a notação que hoje usamos. Muitas conjecturas são feitas para tentar explicá-las, assim como muita coisa já se conseguiu descobrir com certeza.

Por volta de dez mil anos a.C., o homem foi deixando de ser apenas um caçador nômade, passando a fixar-se em um determinado lugar, criando aldeias, cultivando a terra e domesticando animais. Dessa forma, os grupos humanos começaram a reservar alimentos devido ao crescimento da população e o comércio através de trocas, entre esses grupos, foi iniciado. Com essas mudanças surgiu a necessidade da contagem dos bens que possuíam. Além disso, por causa da

Quadro II - Sistema romano:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XI	XII	XIII	XIV	XV	XX	L	C	D	M
11	12	13	14	15	20	50	100	500	1000

Quadro III - Sistema grego:

α	β	γ	δ	ϵ	ς	ζ	η	θ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	\omicron	π	ρ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
σ	τ	υ	ϕ	χ	ψ	ω	\aleph	
100	200	300	400	500	600	700	800	900

É importante ressaltar que quando se fala em “sistema egípcio”, “sistema grego”, etc., não está se dizendo que cada uma dessas civilizações teve apenas um sistema. Ao contrário, cada um desses povos utilizou vários sistemas de numeração, até bem diferentes na sua estrutura matemática.

Os sistemas puramente aditivos e portanto não posicionais, apresentam algumas desvantagens, pois precisam de uma quantidade grande de símbolos para representação de números muito grandes, além da dificuldade na realização de cálculos.

Com a necessidade de se agilizar a escrita, surgiram os sistemas híbridos, que baseavam-se não só no princípio aditivo, mas também multiplicativo, atribuindo uma notação especial a todas as ordens de unidades superiores ou iguais à base de sua

numeração. Assim, a representação dos números era feita seguindo a expressão dos diversos valores numéricos de um polinômio, tendo por variável a base de numeração correspondente. Em linguagem atual, para representação do número 6789, tinha-se uma notação correspondente à uma decomposição do tipo:

$$6789 = 6 \times 1000 + 7 \times 100 + 8 \times 10 + 9$$

Os sistemas híbridos evitavam as repetições cansativas de sinais idênticos e evitavam a necessidade de se memorizar uma grande quantidade de símbolos originais. Exemplos desses sistemas são o sistema assírio-babilônico, o dos fenícios e o dos aramaicos.

Tanto os sistemas puramente aditivos quanto os híbridos apresentavam um inconveniente bastante importante: eles só eram adequados para o registro de números, não para a realização de operações aritméticas. Na tentativa de superar essas dificuldades os sistemas foram sendo aperfeiçoados, chegando-se à criação das primeiras numerações posicionais.

Nos sistemas de numeração posicionais, o valor representado pelo algarismo no número depende da posição em que ele aparece na representação. Sistemas desse tipo eram utilizados por exemplo, com vários homens dispostos em fila, onde o primeiro representava as unidades e levantava um dedo na contagem de cada objeto, até completar dez, quando então baixava todos os dedos e o segundo homem, que representava o que se chama hoje de dezena, levantava um dedo. Esse procedimento se repetia e eram usados tantos homens quantos fossem necessários. Um outro sistema desse tipo foi inventado pelos chineses (Quadro IV). Nele eram usados palitos, sendo 1 a 5 palitos dispostos na vertical para representar os números 1 a 5; de 6 a 9 eram representados por 1 a 4 palitos na vertical, mais um palito na horizontal (valendo 5) sobre os demais. Cada número era então representado por uma pilha de palitos, sendo uma pilha de palitos para as unidades, outra para as dezenas, outra para as centenas, etc.

Quadro IV : Tabulereiro Chinês (*suan pan*):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0										unidades centenas dezenas de milhares
0	—	==	≡	≡≡	≡≡≡	⊥	⊥	⊥	⊥	dezenas milhares centenas de milhares

O sistema acima, com as pilhas de palitos dispostas em um tabuleiro (chamado *suan pan*), permitia a realização das quatro operações aritméticas, além de ser usado na álgebra e na solução de equações. Essa técnica era chamada de Método do Elemento Celestial. Outros instrumentos com o mesmo princípio foram usados no Japão (o *soroban*) e em várias outras civilizações antigas, do Ocidente e do Oriente (o ábaco).

IFRAH em seu livro, de 1995, ressalta que o ábaco ainda é utilizado correntemente em alguns locais, ocupando um lugar importante no Extremo Oriente, mesmo com a disponibilização de modernas calculadoras eletrônicas. Como exemplos, cita a China Popular, onde, pela sua praticidade, simplicidade e rapidez na realização de operações aritméticas, o ábaco é bastante utilizado por pessoas de vários segmentos sociais, de mercadores ambulantes analfabetos a banqueiros e matemáticos; o Japão, apesar de ser um país detentor de tecnologia de ponta na fabricação de calculadoras de bolso; e os países que formavam a ex-União Soviética, onde o ábaco (lá chamado de *stchoty*) pode ser visto em vários estabelecimentos comerciais.

O princípio posicional parece ser tão familiar que muitas vezes esquece-se que a humanidade levou milênios para criá-lo, e mesmo civilizações avançadas como a egípcia e a grega ignoravam-no completamente.

Nos primeiros sistemas posicionais criados não havia ainda representação para o zero, o espaço relativo ficava vazio.

Por volta do ano de 650 d.C, os hindus, que viviam na Ásia, no vale do Rio Indo, atual Paquistão, criaram um sistema de numeração decimal posicional. Para que isso ocorresse, eles sofreram influência de vários outros povos. O princípio posicional, por exemplo, já aparecia na numeração mesopotâmica (foi usada pelos sábios babilônios no II milênio a.C.), na numeração chinesa (foi usada pelos matemáticos um pouco antes da nossa Era) e na numeração dos maias (pelos sacerdotes-astrônomos entre os séculos IV e XI d.C.). É claro que não se pode supor que os maias, que viviam na América, tiveram alguma influência sobre os hindus na época, porém as duas primeiras civilizações citadas provavelmente tiveram. Os sistemas posicionais criados pelos povos acima possuíam muitas imperfeições, continuando, como nos sistemas puramente aditivos e nos híbridos, mal adaptados para a prática das operações aritméticas. Como base de um sistema de numeração, o dez também não foi utilizado pela primeira vez pelos hindus, ele já era usado anteriormente pelos egípcios e pelos chineses.

Um passo importante dado pelos hindus foi a criação de um símbolo para representar a casa vazia no sistema posicional, chamado *sunya*, que significa, em sânscrito, “espaço em branco”. Posteriormente foi chamado pelos árabes de *sifr*, que significa “vago” e mais tarde, traduzida para o latim como *zephirum* ou *zephyrum*, chegando aos dias de hoje com o significado duplo de “zero” ou de “cifra”. No início o zero não era aceito como um número, apenas como um porta lugar. Esse reconhecimento demorou alguns séculos e foram os matemáticos hindus e árabes que o fizeram a princípio.

O grande mérito dos hindus consistiu em juntar, num sistema de numeração completo e coerente, várias características importantes: uma base adequada, o valor posicional, um zero operacional e algarismos significativos distintos e correspondendo a sinais gráficos livres de qualquer intuição visual direta.

De forma resumida, a invenção do zero (e por consequência a adoção dos algarismos indo-arábicos) passou pelas seguintes etapas principais¹⁶:

3000 a.C. → Vale do Rio Indo: há evidências de aparente uso de símbolo circular indicando o valor zero em réguas graduadas.

¹⁶ Informações disponibilizadas em: <http://athena.mat.ufrgs.br/br/~portosil/passa7a.html>

- 3000 a.C. → O olho de Horus: sistema de representação e cálculo com frações inventado pelos egípcios e por muitos séculos usado pelos comerciantes da região mediterrânea; envolto em misticismo, trabalhava com frações binárias entre zero e um, sendo que o um estava identificado com a pureza absoluta e zero à impureza absoluta.
- 2000 a.C. → Sistema cuneiforme: é inventado na Mesopotâmia. Apesar de ser um sistema de numeração posicional, eles ainda não tinham a noção do algarismo zero.
- 1000 a.C. → Os olmecas (antecessores dos maias) inventam um sistema de numeração posicional para marcar o tempo a partir de observações estelares. Esse sistema incluía um algarismo zero.
- 5000 a.C. → Parmênides, filósofo grego, inventa o Paradoxo do Julgamento Negativo (se uma afirmação declara que uma certa coisa existe, então sua negativa indicará algo que não existe; ora, uma frase sobre algo que não existe é uma frase sobre nada e então é impossível). Platão fez grande uso desse paradoxo em seus diálogos e concluiu que é impossível existir uma grandeza nula.
- 400 a.C. → Os chineses deixam a casa vazia, em caso de zero, em seus ábacos de mesa.
- 300 a.C. → Os mesopotâmicos passam a usar um algarismo *zero medial* (como 205 no nosso sistema decimal) em suas tabelas astronômicas, contudo nunca usam zero inicial ou final (como em 250 ou 0,05 no sistema decimal).
- 200 a.C. → A palavra *sūnya* (pronuncia-se shunia e significa vazio, em sânscrito) é usada para indicar casa nula quando da escritura de numerais no livro *Chandah-sutra* do matemático indiano Pingala. Mais tarde, as casas nulas passaram a ser indicadas por um ponto, o qual era chamado de *pujyam*.
- 150 d.C. → Ptolemeios, em seu livro *Syntaxis*, usa rotineiramente um algarismo zero para representar, no sistema sexagesimal, os números de suas tabelas trigonométricas e de suas tabelas astronômicas. Ele usa tanto

o zero medial como o zero final. Há controvérsia acerca da forma de seu algarismo zero, pois só restaram cópias do livro de Ptolemeios e essas cópias não usam o mesmo símbolo para esse algarismo. Otto Neugebauer mostrou ser pouco provável que o zero de Ptolemeios fosse a letra grega ômicron (igual ao nosso "o"), que é a letra inicial da palavra grega *oudenia* (= vazio, sem valor), pois esse símbolo aparece só em cópias da *Syntaxis* feitas no Período Bizantino.

- c.350 d.C. → Os maias produzem um artefato, o *Uaxactun - Stelae 18 e 19*, que é o documento maia mais antigo conhecido tendo um zero. Esse artefato não usa o sistema posicional. O mais antigo documento maia usando zero e o sistema posicional é o *Pestac - Stela 1*, datado de 665 d.C.
- c.500 d.C. → Varahamihira, famoso matemático indiano, usa um pequeno círculo para denotar o algarismo zero em seu livro *Panca-siddhantika*. Há indícios de que desde c. 300 d.C. os indianos vinham usando um ponto, o *pujyam*, para denotar o zero.
- 628 d.C. → Brahmagupta, matemático indiano, em seu livro *Brahma-sputa siddhanta*, eleva o zero à categoria dos *samkhya* (ou seja, dos números) ao dar as primeiras regras para se calcular com o zero: *um número multiplicado por zero resulta em zero; a soma e a diferença de um número com zero resulta neste número; etc.*
- c.850 d.C. → al-Khwarizmi, após ter aprendido a calcular ao estilo indiano com o *Siddhanta* de Brahmagupta, escreveu um livro de aritmética que fez a divulgação do sistema posicional decimal, e respectivas técnicas de cálculo, no mundo islâmico. Junto com isso veio a divulgação do zero no mundo entre os povos de língua árabe; dos nomes *sūnya*, *pujyam* e *sūbra*, usados no livro de Brahmagupta, al-Khwarizmi adotou o terceiro para denotar o zero e daí a evolução: *sūbra* → *siphra* ou *sifr* (árabe) → cifra e outras variantes nas línguas europeias → *zephirum* (pronúncia latina do *sifr*) e daí o termo moderno: zero.
- c.980 d.C. → O monge Gerbert d'Aurillac (futuro Papa Silvestre II) viaja pela Espanha islâmica onde aprende a calcular com o sistema indiano; ao retornar ao Mundo Cristão, tenta popularizar essa técnica de cálculo

adaptando-a a um ábaco que utilizava pedras enumeradas, chamadas *ápices*; sua tentativa não teve sucesso. Na verdade, Gerbert parece não ter entendido a essência do cálculo indiano e, em particular, a importância do zero no mesmo, pois em seu ábaco o zero era supérfluo: o *ápice* zero tinha o mesmo efeito da ausência de *ápice*.

1200 d.C. → Fibonacci, que havia aprendido a calcular no sistema indiano em suas viagens de estudo pela África islâmica, escreve seu famoso livro, o *Liber abaci*, o qual junto com a tradução latina da aritmética de al-Khwarizmi foram os grandes introdutores do sistema indo-arábico no Mundo Cristão e dois dos mais importantes livros da História da Humanidade. Fibonacci ainda via o zero com desconfiança.

1250 d.C. → Sacrobosco, baseado em al-Khwarizmi e Fibonacci, escreve seu *Algorismus vulgaris* o qual tornou-se o livro de matemática mais popular nas universidades medievais e, assim, divulgou definitivamente o sistema posicional decimal e suas técnicas de cálculo na comunidade científica de então. A adoção desse sistema pelos comerciantes e resto da população foi bem mais lenta, e eles continuaram a usar os numerais romanos e o cálculo com ábacos ainda por vários séculos. Assim, para a população era frequente ter de "traduzir" para o sistema romano números escritos no sistema indiano: daí a origem da palavra "decifrar".

Apesar de terem sido os hindus a criarem o sistema de numeração decimal posicional, foram os árabes que o difundiram pelo mundo. Por isso o sistema de numeração utilizado hoje ficou conhecido como sistema de numeração indo-arábico decimal. Essa difusão começou após Maomé, a partir do século VII ter criado a religião islâmica, unindo as tribos do deserto. Seus seguidores invadiram territórios vizinhos e formaram, durante mais de um século, um imenso império, que ia da atual Espanha até o Rio Indo. Dessa forma, os hindus também tiveram seu território

invadido pelos árabes, os quais assimilaram muito da sua cultura, inclusive o sistema de numeração, que foi depois copiado pelos europeus e difundido em todo o mundo.

Isso ocorreu por volta de 830 d.C., quando o trono do Império Árabe era ocupado pelo califa *al-Mamun*, que queria transformar seu reino em um grande centro de ensino, onde se pudesse dominar todas as áreas do conhecimento. Para isso, contratou e levou para Bagdá os grandes sábios muçulmanos da época. Entre esses sábios encontrava-se *Mohammed ibn Musa al-Khowarizmi* (c. 825 d.C.), o qual inspirou o nome algarismo e teve uma grande influência no pensamento matemático da época. Esse matemático recebeu a função de traduzir para o árabe os livros de matemática vindos da Índia. Foi durante essas traduções que ele se deparou com o sistema de numeração usado pelos hindus, pelo qual ficou muito impressionado devido a sua simplicidade e praticidade. Escreveu dois livros fundamentais para a história da matemática, onde explicava e utilizava esse sistema. Um deles chamava-se “*Kitab al-jabr w'al muqabala*”¹⁷, e originou o nome álgebra. Esse livro é composto por 79 páginas de problemas de herança, 70 páginas de álgebra e 16 páginas de problemas de medida. Inicia com uma explanação sobre o hoje denominado sistema decimal e o uso dos seus numerais de valor posicional em cálculos matemáticos. Levado para a Europa e traduzido, foi a base da matemática do Renascimento. O outro livro chamava-se “*De numero hindorum*” (Sobre a arte hindu de calcular) que também foi traduzido e ajudou a disseminar os algarismos indo-arábicos pela Europa.

Abaixo são colocados alguns passos da evolução dos algarismos indo-arábicos, desde os usados pelos indianos da época de Brahmagupta (c. 628 d.C), passando pelos algarismos usados pelos povos árabes e chegando aos algarismos usados no Mundo Cristão.

Lendo de cima para baixo temos:

- algarismos indo-arábicos atuais
- algarismos indo-arábicos medievais
- letras árabes eventualmente usadas como algarismos
- algarismos árabes atuais

¹⁷ *Kitab* significa livro ou tratado, *al-jabr* significa ligar, reunir ou restaurar e *al-muqabala* significa oposição, transposição ou balanceamento.

- algarismos árabes de c. 800 d.C.
- algarismos Devanagari primitivos, anteriores a Brahmagupta
- algarismos Devanagari da época de Brahmagupta

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ي
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
	१	२	३	४	५	६	७	८	९
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०

Olhando para aparelhos digitais como calculadoras e relógios, pode-se perceber que os algarismos estão novamente sofrendo uma certa modificação na sua escrita.

Após a invenção do papel pelos chineses, o povo hindu inventou um método de produzi-lo. Isso permitiu que se processasse a aritmética decimal no papel. O que não aconteceu com tanta facilidade, ocorrendo verdadeiras guerras entre os que utilizavam o ábaco, chamados de abacistas, e os que faziam operações através de algoritmos escritos, chamados de algoristas. Os algoristas só conseguiram se impor definitivamente em torno do ano de 1500, sendo mesmo que, como já foi comentado, o uso do ábaco persiste até os dias atuais entre alguns povos.

Apesar de ser utilizado com mais frequência e estar enraizado em nossa cultura, o sistema de numeração indo-arábico decimal não é o único. Olhando para a história pode-se constatar que muitos outros foram criados, por várias civilizações. E mais ainda, alguns ainda permanecem sendo utilizados, como o sistema sexagesimal, criado pelos babilônios e usado para divisão do tempo em horas, minutos e segundos e para a divisão do círculo em 360°, o sistema binário, criado pelos chineses há cerca de 3000 anos a.C. e hoje utilizado na informática., o sistema duodecimal, usado sempre que se utiliza a dúzia para contagem (como exemplo tem-se a grossa formada por doze grupos de doze, hoje menos conhecida mas ainda utilizada, entre outras

coisas, para caixas de parafusos e botões) e o sistema romano, utilizado em relógios, volumes de livros, capítulos, séculos, etc.

Ao se fazer uma análise puramente matemática das bases dos sistemas, vê-se que o sistema de base doze seria muito mais conveniente do que o decimal, pois o doze possui mais fatores que o dez. Além disso, assim como no decimal, os povos que se utilizavam desse sistema também utilizavam os dedos para auxiliar na contagem, usando apenas uma das mãos, contando com o polegar as três articulações dos outros quatro dedos. Na verdade não se sabe com certeza porque esse sistema não se popularizou, mas, a maioria dos historiadores defendem a hipótese de que o sistema decimal superou todos os outros realmente devido ao número de dedos das mãos e dos pés. Sem dúvida nenhuma, a base dez, apesar de que talvez não seja a melhor escolha para um sistema de numeração, é uma boa escolha, pois um sistema com uma base muito pequena, como dois, necessitaria de um número muito grande de algarismos para representar números elevados, e um sistema com uma base muito grande, como sessenta, necessitaria de muitos símbolos para suas representações.

Em 1955, o francês J. Essig, Inspetor Geral de Finanças, tentou impor uma reforma no sistema de numeração para que se adotasse o duodecimal. Sugeriu, inclusive, a substituição do atual sistema de medidas (sistema métrico decimal) por um também duodecimal (IFRAH, 1985, pg. 81). É claro que essa tentativa não surtiu efeito, pois, é muito difícil voltar atrás de um hábito que está tão arraigado na nossa cultura.

A história dos sistemas de numeração revela a longa caminhada da humanidade para a invenção de um sistema que atendesse, da melhor forma possível, as necessidades sociais e econômicas. Muitas tentativas foram realizadas nesse intuito por várias civilizações em várias épocas e a concretização do mesmo ocorreu como uma criação conjunta. Não existe um único herói criador do sistema de numeração decimal.

O conhecimento dessa história por parte do professor é extremamente importante já que, apesar do aluno chegar à escola com algum conhecimento dos números, a sua representação e a forma de operar com eles pode não ser tão evidente

ou natural para a criança, como possa parecer. Uma das causas disso está na estrutura do sistema adotado, que para ser compreendida exige um certo grau de abstração.

Em suma, a conscientização por parte do professor sobre essas dificuldades, seu conhecimento aprofundado do conteúdo, onde inclui-se o conhecimento da sua história, e um trabalho inicial de concretização didática das características do sistema de numeração decimal, são fatores essenciais para proporcionar a compreensão dos alunos sobre as representações das quantidades numéricas e sobre suas técnicas operatórias.

CAPÍTULO 3

FOUCAULT: A METODOLOGIA DE ANÁLISE DO DISCURSO

“Não que a palavra seja imperfeita e esteja, em face do visível, num déficit que em vão se esforçaria por recuperar. São irreduzíveis uma ao outro: por mais que se diga o que se vê, o que se vê não se aloja jamais no que se diz, e por mais que se faça ver o que se está dizendo por imagens, metáforas, comparações, o lugar em que essas resplandecem não é aquele que os olhos descortinam, mas aquele que as sucessões da sintaxe definem.”
(FOUCAULT, 1992, p.25)

Michel FOUCAULT (1926-1984), filósofo francês, em suas obras sugere uma metodologia de análise dos discursos, a qual encontra-se melhor detalhada e inclusive com seus conceitos esclarecidos no livro *“Arqueologia do Saber”* e em artigos reunidos na coletânea *“Microfísica do Poder”*.

Neste trabalho não se assumiu um compromisso total com o pensamento de FOUCAULT, mas foram utilizados alguns elementos do mesmo. Desta forma, são empregados alguns dos conceitos chaves da metodologia por ele proposta, como: arqueologia, genealogia, verdade, discurso, enunciado, formação discursiva e poder. Um esclarecimento desses conceitos será feito, visando o entendimento da importância e do papel desempenhado por cada um deles na metodologia empregada para a análise dos discursos, que será realizada no próximo capítulo.

Os sujeitos que proferem os discursos analisados nesta investigação são professores da 1ª série do ensino fundamental, de diversas escolas públicas e privadas de Florianópolis. Estes sujeitos ocupam posições, dentro das instituições de ensino, que lhes permitem dizer várias coisas de relevância, para esta pesquisa, sobre os objetos: matemática, ensino e aprendizagem de matemática, sistema de numeração decimal, história e ensino/aprendizagem do sistema de numeração decimal,

importância do estudo histórico dos conteúdos. Pois, os professores estão envolvidos diretamente com esses objetos, adquirindo e produzindo conhecimentos sobre eles.

Segundo CARNEIRO (1999), a obra de FOUCAULT, cronologicamente, pode ser dividida em três fases, apesar dessa divisão não contribuir para uma visão do todo de sua obra. Essas fases caracterizam-se pela preocupação com saber, poder e ser:

- 1º) Arqueologia (1961-1969): centrada em torno de questões de saber. Obras: *História da Loucura, O Nascimento da Clínica, As palavras e as coisas*.
- 2º) Genealogia: surgem perguntas sobre o poder. Obras: *Vigiar e Punir*(1975), *História da Sexualidade - A Vontade de Saber* (1976).
- 3º) Se articula em torno da subjetividade e da governabilidade e se inicia em 1978. Obras: *História da Sexualidade II e III, O Uso dos Prazeres e A Inquietude de Si*.

FOUCAULT se preocupa em delinear as verdades que estão incutidas nos discursos, que *a priori* não podem ser julgados nem como falsos, nem como verdadeiros. Em *Arqueologia do Saber* (1997) ele ressalta a importância da negação de qualquer verdade *a priori* (universal e absoluta), de que é possível questionar as verdades impostas, não para negá-las, mas para pensá-las de outra maneira, percebendo transformações, rupturas sofridas no quadro dessas verdades. Ressalta também a importância das construções histórico-sociais de verdades, de relações de poder e de sujeito. Para ele a sociedade produz suas verdades. Segundo essa visão, a verdade não é algo que possa ser descoberta, ela não existe antes de ser produzida neste mundo a partir do poder e para o poder. Pensando nessa linha pode-se dizer que, também, as verdades matemáticas são criações da humanidade.

Devido a essas e outras características do seu pensamento, constata-se que o objetivo maior de FOUCAULT:

“(...)consiste em ensinar as pessoas que elas são mais livres do que se sentem, que aceitam como verdade, como evidência, alguns temas que foram construídos durante certo momento da história, e que essa pretendida evidência pode ser criticada e destruída. Mudar algo no espírito das pessoas, esse é o papel do intelectual.” (FOUCAULT apud CARNEIRO, 1999, p. 22)

Para FOUCAULT o discurso é uma prática, no qual a linguagem está relacionada com algo que não é de natureza lingüística, é o que ele chama de *prática discursiva*. A linguagem não é entendida como um instrumento, um meio de comunicação ou algo que representa, que reflete o mundo, mas algo que fabrica coisas, que produz consequências. O discurso, apesar de ser um conjunto de signos, de representações, não deve ser tratado como tal, porque ele faz mais do que utilizar esses signos para designar coisas. Ele deve ser encarado como práticas que formam o objeto a que se referem.

Assim, a análise do discurso segundo FOUCAULT se refere:

“(...)a performances verbais realizadas, já que as analisa ao nível da sua existência: descrição das coisas ditas, precisamente porque foram ditas. A análise enunciativa é, pois, uma análise histórica, mas que se mantém fora de qualquer interpretação: às coisas ditas, não pergunta o que escondem, o que nelas estava dito e o não-dito que involuntariamente recobrem, a abundância de pensamentos, de imagens ou fantasmas que as habitam; mas, ao contrário, de que modo é que elas existem, o que significa para elas o fato de se terem manifestado, de terem deixado rastros e, talvez, de permanecerem para uma reutilização eventual; o que é para elas o fato de terem aparecido — e não outras em seu lugar”. (FOUCAULT, 1997, p.126)

Essa análise busca estabelecer as regras de formação do discurso, isto é, as regras que o regem e as quais permitem identificar os seus elementos. São os seguintes esses elementos (BRANDÃO, 1996, p.28):

- ◇ Os objetos, que aparecem, coexistem e se transformam num “espaço comum”.
- ◇ Os tipos de enunciação, que podem ser diferentes e permeiam os discursos.
- ◇ Os conceitos e suas formas de aparecimento e transformação num campo discursivo, relacionados em um sistema comum.
- ◇ Os temas e teorias, ou seja, o sistema de relações entre diversas estratégias capazes de dar conta de uma formação discursiva, permitindo ou excluindo certos temas ou teorias.

Duas perspectivas da metodologia de FOUCAULT são contempladas na análise realizada neste trabalho: a arqueologia e a genealogia.

A arqueologia é descritiva e consiste no esquadramento dos discursos para descrevê-los nas suas relações com fatos não discursivos, tais como condições econômicas, políticas, sociais, culturais e práticas institucionais de uma época. A genealogia é explicativa e consiste em buscar nas relações de poder as razões do aparecimento e das transformações dos saberes.

“A Arqueologia trata da constituição dos saberes, por meio da análise dos discursos, de suas relações entre si e de suas articulações com as instituições. A questão central é como os valores aparecem e se transformam. A genealogia procura razões do aparecimento dos saberes: porquê e como eles se formam e se transformam.” (CARNEIRO, 1999, p.31)

A arqueologia busca descrever o que foi dito no nível da sua existência, procura individualizar e descrever formações discursivas, isto é, busca definir as regras de formação de um conjunto de enunciados. Na arqueologia, apenas o que foi dito é objeto de análise. Portanto, a análise do discurso em FOUCAULT não é uma análise interpretativa, isto é, procura analisar sem contudo entrar no discurso para interpretá-lo, procura apenas descrever o que foi realmente dito. Mais do que isso, antes de procurar descrever o sentido, o modo e a ação do discurso, ele se preocupa em responder a estas questões: Por que isso foi dito? O que tornou possível dizer isso?

“Não se pode falar de qualquer coisa em qualquer época; não é fácil dizer alguma coisa nova” (FOUCAULT, 1997, p. 51).

É preciso considerar as condições em que um objeto do discurso aparece, para que se possa dizer algo sobre ele e para que se possa estabelecer relações com outros objetos.

Dessa maneira, tentou-se analisar sob uma perspectiva arqueológica e genealógica, o discursos dos professores entrevistados. Pela análise arqueológica objetiva-se investigar os saberes dos professores sobre os objetos focalizados nesta pesquisa, procurando, desses discursos, extrair os enunciados predominantes e aqueles que serão considerados como novos, diferentes. A partir disso, questiona-se, pela análise genealógica, as razões dos enunciados predominantes e do surgimento de enunciados singulares àqueles, isto é, porque alguns enunciados foram produzidos e não outros que também poderiam ter sido (condições de existência). Questiona-se

também porque foram proferidos de tal maneira e não de outra e que relação existe entre esses enunciados e os discursos de que nasceram.

Os enunciados não são simplesmente frases ou proposições, mas as unidades básicas do discurso, *“são conjuntos caracterizados por sua modalidade de existência”* (FOUCAULT, 1997, p.135). Eles não estão totalmente ocultos nos discursos, mas também não aparecem explicitamente. É preciso olhar com atenção para poder reconhecê-los.

FOUCAULT considera que um enunciado, para ser definido como tal, requer quatro características básicas:

1. Um referencial, ou seja, um princípio de diferenciação, *“a condição de possibilidade, de diferenciação e desaparecimento dos objetos e relações que são designadas pela frase”* (BRANDÃO, 1996, p.28).
2. Um sujeito, que é um espaço a ser preenchido, sob certas condições, por indivíduos diferentes que formulem o enunciado. O sujeito não é a causa ou a origem do fenômeno de articulação de um enunciado. Não existe uma concepção única de sujeito.
3. Um “campo adjacente” associado ao enunciado, integrando a família de enunciados, pois não existe um enunciado isolado, neutro, independente.
4. Uma materialidade. O enunciado deve ter uma existência material, isto é, deve existir como objeto.

É necessário, também, fazer uma distinção entre enunciado e enunciação. A enunciação é singular, jamais se repete, enquanto que o mesmo enunciado pode fazer parte de enunciações diferentes. Uma frase dependendo do seu contexto (se dito no cotidiano, escrita num romance, etc.) não será o mesmo enunciado se possuir, em cada local, função enunciativa diferente, isto é, se tiver possibilidades de utilização diferentes. Dessa forma, um mesmo conjunto de palavras pode dar lugar a vários sentidos e a várias construções e ações possíveis. Porém, uma informação quando dita numa linguagem mais simples ou em uma mais complexa, formam o mesmo enunciado, pois seu conteúdo informativo é o mesmo, isto é, suas possibilidades de utilização são as mesmas.

A identidade de um enunciado depende de outros entre os quais figura. Por exemplo, dizer que “não existe raiz quadrada de um número negativo”, não se constitui no mesmo enunciado se dito antes ou depois dos estudos de matemáticos como Leonhard Euler (1707-1783), Johann Friederich Gauss (1777-1855) e Augustin Cauchy (1789-1857), entre outros. Estes estudos culminaram com a publicação em 1867, por Hermann Hankel, da obra “Teoria do sistema dos números complexos”. A partir dessa publicação os números complexos foram aceitos totalmente¹⁸. Assim, a afirmação “não existe raiz quadrada de um número negativo” passou a ter um novo sentido, logo constitui-se em um enunciado diferente. Percebe-se que essa mudança não ocorreu devido à alteração no sentido das palavras, mas na sua relação com outros enunciados, criados pela mudança no contexto e que interferem diretamente no seu significado. Desta forma, o enunciado está ligado a situações que o ocasionam, que o precedem e que o seguem.

Quando se puder descrever regularidades entre enunciados dispersos e heterogêneos, a maneira como os elementos que compõem o discurso estão relacionados entre si, então pode-se identificar uma formação discursiva. Assim, entende-se por formação discursiva aquela que:

“Ocorre quando se puder definir uma regularidade entre os objetos, tipos de enunciação, conceitos, escolhas temáticas ou então quando se puder descrever um sistema de dispersão entre enunciados”. (FOUCAULT, 1997, p.43).

Dessa maneira, a análise de uma formação discursiva consiste na descrição de seus enunciados. Não no sentido de avaliar se são verdadeiros ou falsos, mas no sentido de caracterizar seu lugar, suas possibilidades de transformação e de trocas.

É preciso ter claro que não existe enunciado geral ou independente, ele sempre faz parte de um conjunto maior, influenciando, sendo influenciado e se diferenciando dos demais dentro desse conjunto.

Cabe à análise dos discursos buscar o “estabelecimento das regras” que determinam a formação dos discursos, os quais são concebidos como uma

¹⁸ GLAESER, Georges. *Épistémologie des nombres relatifs*. vol. 2, nº 3, Grenoble: RDM, 1981. p. 336.

dispersão. São as regras da formação discursiva que permitem passar da dispersão à regularidade. Buscar-se-á em cada conjunto de enunciados a regularidade das dispersões.

“As regras caracterizam uma formação discursiva em sua singularidade e possibilitam a passagem da dispersão para a regularidade. Regularidade que é atingida pela análise dos enunciados que constituem a formação discursiva”. (BRANDÃO, 1996, p. 28)

Definidos enunciado e formação discursiva, então fica mais clara a idéia de discurso como um conjunto de enunciados que pertencem a uma mesma formação discursiva. A análise do discurso procurará, em suma, encontrar as regras que definem as condições de existência dos acontecimentos discursivos: as regularidades dessa dispersão de acontecimentos.

Neste caso, espera-se identificar e descrever pelo menos duas formações discursivas distintas - a formação discursiva dos professores que não recorrem a história da matemática e a formação discursiva dos professores que consideram a história da matemática - procurando distinguir:

- a) enunciados predominantes em cada formação discursiva;
- b) a razão do aparecimento destes enunciados e não de outros, no interior de cada formação discursiva;
- c) significados atribuídos aos objetos: matemática e ensino/aprendizagem de matemática, sistema de numeração decimal e ensino/aprendizagem do sistema de numeração decimal, importância dos conhecimentos históricos dos conteúdos.
- d) rupturas, mudanças de rumos, que se evidenciam nas práticas e discursos dos professores;
- e) relação entre estes discursos e o da Educação Matemática disperso na fala dos professores, pesquisadores e dirigentes de instituições educativas e expresso em revistas, livros e outras publicações da área;
- f) relações entre estes discursos e as condições sócio-políticas, econômicas e culturais do Brasil atual (como estão sendo instituídos os novos cursos de formação de professores, como se constituem e articulam as pesquisas em

Educação Matemática, em que condições os professores podem buscar maior qualificação e conhecimento atualizado, como o país vê e fala sobre docência como profissão, como o professor se reconhece com relação à buscar mais conhecimento, etc.)

Nesta análise, procura-se dar uma atenção especial ao inusitado no discurso do professor, buscando avaliar as razões da diferença, identificando quem é o professor que surge com um discurso novo, que procura emergir, que busca um espaço de desenvolvimento, pois, numa linha foucaultiana, a estratégia de pesquisa:

“consiste em se opor ao pensamento do Mesmo, da semelhança, e aderir ao pensamento do Outro, da diferença.” (CARNEIRO, 1999, p. 20)

Uma outra questão importante a ser ressaltada é a conceituação que FOUCAULT faz de poder. Esse conceito é importante pois, assim como no pensamento desse filósofo, neste trabalho o discurso é encarado como um espaço de saber e poder, isto é, algo que veicula saber e gera poder. Assim, ele define poder não como uma potência, mas como um ato, uma ação sobre outras ações:

“E ‘o poder’, no que tem de permanente, de repetitivo, de inerte, de autoreprodutor, não é mais que o efeito de um conjunto que se delinea a partir de todas essas mobilidades, o encadeamento que se apoia em cada uma delas e trata de fixá-las. É preciso ser nominalista; o poder não é uma instituição, e não é uma estrutura, não é certa potência de que alguns são dotados: é o nome que se dá a uma situação estratégica complexa em uma sociedade.” (FOUCAULT apud CARNEIRO, 1999, p.25)

O poder não se dá, então, sobre os indivíduos, mas sobre as ações do indivíduos. É uma teia que envolve a todos, mas que não está em nenhum lugar. Assim, não se pode pensar em uma sociedade livre das relações de poder, porque viver em sociedade é viver um em função do outro, um agindo sobre o outro.

Ao falar em poder FOUCAULT não se refere unicamente ao poder físico, à força, mas também a certos dispositivos sutis que não são apenas repressores, mas também criadores. E justamente por ser produtivo é que ele se mantém aceito. O poder forma, cria, disciplina, proíbe e delimita as ações dos indivíduos.

O discurso é marcado pelas relações de poder na medida em que a palavra é também alvo do exercício do poder. Ele não traduz as lutas, os sistemas de

dominação, mas ele é o próprio poder, o poder das palavras do qual as pessoas buscam se apoderar.

Definidos todos esses importantes conceitos da metodologia de análise dos discursos sugerida por FOUCAULT, tem-se um conhecimento que permite vislumbrar um caminho mais claro para uma adoção significativa dessa metodologia. Porém, é importante ressaltar que a mesma não pode ser encarada como uma “receita” que deva ser seguida rigidamente, pois, uma das características desse pensador é de *“manter-se em constante mutação durante a sua vida e obra, não compactuando com uma visão estática do mundo”* (CARNEIRO, 1999, p. 10).

Sem dúvida, o caminho que FOUCAULT delineia mostra-se bastante fecundo, permitindo que sejam extraídos elementos dos discursos dos professores que se constituem em informações fundamentais para a investigação aqui realizada.

CAPÍTULO 4

CONTANDO CARNEIRINHOS ... O QUE DIZEM OS PROFESSORES DA 1ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

“Seria melhor, sem dúvida, se você tivesse uma consciência mais clara das condições sob as quais fala, mas, em compensação, maior confiança na ação real dos homens e em suas possibilidades.” (Foucault, 1997, p. 236)

4.1. PROCEDIMENTOS NA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS:

As informações consideradas necessárias para a realização do presente trabalho, foram levantadas mediante entrevistas individuais com professores de 1ª série do ensino fundamental, nos meses de junho e julho de 2000.

Inicialmente foram selecionadas algumas escolas públicas e privadas de Florianópolis, escolhendo-se àquelas que atendem uma grande clientela de alunos e/ou que são referenciadas por muitos devido a sua qualidade de ensino e/ou tradição no setor educacional.

Sendo assim, trabalhou-se com as seguintes escolas:

- 01 Colégio Público Federal
- 01 Escola Pública Municipal
- 04 Colégios Públicos Estaduais
- 04 Colégios Particulares

Dentro das escolas o teor e os objetivos da pesquisa foram apresentados e explicados à Direção e/ou Coordenação Pedagógica e após ter obtido o

consentimento, conversou-se com alguns professores no intuito de convencê-los a realizar a entrevista. Nenhum critério foi utilizado na escolha dos professores entrevistados dentro dessas escolas, além do fato de que deveriam estar trabalhando em uma 1ª série do nível fundamental. Foram poucas as dificuldades encontradas para realizar esse trabalho com os mesmos, excetuando-se algumas questões de horários, como por exemplo, a não presença ao trabalho dos professores de Artes ou de Educação Física, ocorrida em três Colégios, o que não permitia que o professor a ser entrevistado tivesse um determinado horário livre, conforme estava previamente determinado.

De um modo geral as escolas receberam muito bem esta pesquisadora demonstrando interesse por este trabalho e pela troca de idéias. Apenas um professor se recusou a participar, alegando que não tinha nenhum tempo disponível porque já estava colaborando com duas estagiárias do curso de Magistério.

Foram os seguintes os professores que participaram desta pesquisa:

10 professores de Colégios Públicos Estaduais

08 professores de Colégios Particulares

02 professores de Colégio Público Federal

02 professores de Escolas Públicas Municipais

O anonimato dos entrevistados foi respeitado.

As entrevistas foram previamente estruturadas. Assim, sua aplicação seguiu um esquema básico, mas que não foi seguido rigidamente. Isso permitiu que se fizessem intervenções, sempre que se julgou necessário, para uma melhor compreensão dos pontos analisados. Procurou-se formular perguntas abertas, para que o entrevistado pudesse discorrer mais livremente sobre as questões colocadas.

Uma primeira versão da entrevista foi aplicada a alguns professores da rede municipal de ensino. Esses resultados não foram aqui explanados pois serviram apenas como um pré-teste, evidenciando a necessidade de algumas alterações, antes da sua realização efetiva.

Ao analisar os discursos proferidos pelos professores nas suas entrevistas (cujos objetos a serem investigados são: sua formação, conhecimento em história da

matemática, conhecimento do sistema de numeração decimal e de sua história, suas concepções a respeito da matemática e ensino aprendizagem de matemática), em momento algum se pretende dizer que os enunciados produzidos por estes professores são verdadeiros ou falsos. O que se pretende é vê-los por outros ângulos, de outras formas. O importante é o que os professores estão realmente dizendo, o porquê e de onde estão dizendo o que dizem.

A entrevista divide-se (implicitamente já que essa divisão não foi esclarecida aos entrevistados) em quatro partes.

1ª PARTE:

Identificação do professor entrevistado: seu tempo de serviço, sua formação inicial e contínua.

Objetiva-se, com essas informações, entender melhor quem está proferindo determinado discurso, pois, para analisá-los segundo a metodologia proposta por FOUCAULT, tem-se que saber quem está dizendo tal coisa além do que tornou possível que isso fosse dito.

Perguntas formuladas:

- ◆ *Você cursou magistério?*
- ◆ *Você possui curso superior? Qual? Onde? Quando concluiu?*
- ◆ *Você possui pós-graduação? Qual? Onde? Quando concluiu?*
- ◆ *Onde você trabalha? (Escola pública municipal, estadual, federal ou escola particular.)*
- ◆ *Há quanto tempo você leciona? Há quanto tempo leciona na 1ª série?*
- ◆ *Que disciplinas teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática? (Faça uma análise das mesmas.)*
- ◆ *Participa de cursos de capacitação com frequência? Explique o motivo.*

2ª PARTE:

As perguntas desta parte da entrevista procuram investigar como o professor vê e fala sobre si mesmo como docente, sua relação com a matemática quando estudante e agora como professor, as dificuldades enfrentadas no ensino dessa

disciplina, bem como a relação dos alunos com a mesma. Outra questão levantada diz respeito às fontes de pesquisa e estudo dos professores.

Perguntas formuladas:

- ◆ *Como você se vê como professor? (Descreva-se)*
- ◆ *Você gosta de matemática? Por quê?*
- ◆ *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática? Explique.*
- ◆ *Seus alunos gostam de matemática? Por quê?*
- ◆ *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

3ª PARTE:

Objetiva-se distinguir os significados atribuídos pelos professores aos objetos: matemática e ensino-aprendizagem de matemática, esclarecendo também suas concepções a respeito da natureza do conhecimento matemático.

Perguntas formuladas:

- ◆ *O que é matemática?*
- ◆ *Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada? Por quê?*
- ◆ *Como se aprende matemática?*
- ◆ *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

4ª PARTE:

Visa-se investigar o conhecimento do professor a respeito da história da matemática, das fontes de pesquisa nessa área, do sistema de numeração decimal e da história do mesmo. Além disso, procura-se avaliar a importância delegada pelo professor ao conhecimento em história da matemática.

Perguntas formuladas:

- ◆ *Você conhece história da matemática? Estudou alguma coisa sobre história da matemática em seu curso de graduação?*

- ◆ *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática, ou algum livro didático que a utilize? Cite-os.*
- ◆ *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos? Utiliza a história para isso? Sempre trabalhou assim?*
- ◆ *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o decimal? Fale sobre ele.*
- ◆ *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

As entrevistas, gravadas em fita cassete e transcritas na íntegra, se encontram no Anexo 2 deste trabalho. Não se corrigiu nenhum erro, seja de concordância verbal ou vícios de linguagem, que apareceram muito frequentemente nas falas dos professores, para que o teor dos discursos dos mesmos não sofresse qualquer alteração.

4.2 INFORMAÇÕES SOBRE OS PROFESSORES ENTREVISTADOS:

Lembrando que a amostragem de professores desta pesquisa foi escolhida, dentro das escolas, sem obedecer nenhum critério pré-determinado, na Tabela 1 e 2, apresenta-se a situação dos 22 professores de 1ª série do ensino fundamental entrevistados, no tocante às suas formações:

TABELA 1 - Número de professores que possuem curso de graduação.

Formação: Graduação	Nº de professores	%
Pedagogia	09	40,9
Educação Especial	02	09,1
Outros cursos (História, Educação Física, Educação Artística)	03	13,6
Pedagogia (cursando)	04	18,2
Apenas Magistério (ou o antigo Normal)*	04	18,2
TOTAL	22	100

(*) Esses professores não estão cursando e nem demonstraram a pretensão de cursar uma graduação na área.

TABELA 2 - Número de professores que possuem curso de pós-graduação.

Formação: Pós-graduação	Nº de professores	%
Especialização em Alfabetização	05	22,7
Especialização em Séries Iniciais	02	09,1
Especialização em Psicopedagogia	01	04,5
Especialização em Alfabet. de Classes Populares *	01	04,5
Especialização em Séries Iniciais (cursando)	02	09,1
Especialização em Psicopedagogia (cursando)**	01	04,5

(*) (**) Esses professores também possuem Especialização em Alfabetização e também estão incluídos entre os 05 citados.

Nas Tabelas 3 e 4 são colocados o tempo total de serviço dos professores e o tempo em que trabalham em turmas de 1ª série do ensino fundamental.

TABELA 3 - Tempo total de serviço dos professores entrevistados.

Tempo de serviço	Nº de professores	%
05 --- 10 anos	06	27,3
11 --- 20 anos	10	45,4
21 --- 26 anos	06	27,3
TOTAL	22	100

TABELA 4 - Tempo de serviço dos professores na 1ª série do ensino fundamental.

Tempo de serviço na 1ª série	Nº de professores	%
02 --- 04 anos	07	31,8
05 --- 09 anos	05	22,7
10 --- 16 anos	09	40,9
26 anos	01	04,6
TOTAL	22	100

Analisando esses dados, percebe-se que a maioria dos professores desta amostragem são graduados ou estão cursando uma graduação na área educacional (81,8%). É expressivo também o número de professores que possuem pós-graduação. Esse fato chama a atenção e levanta a questão de ser isso o que realmente acontece na cidade de Florianópolis.

Segundo dados de 1999, da UDESC - (Universidade do Estado de Santa Catarina)¹⁹, em Santa Catarina o número de professores sem formação em Pedagogia e atuando de 1ª a 4ª séries chega a 13904 docentes. Especificamente em Florianópolis,

¹⁹ Esses dados estão disponibilizados em: <http://www.udesc.br/reitoria/procom/distancia/index.html>

como mostra a Tabela 5, existe um número expressivo de professores sem formação em Pedagogia.:

TABELA 5 - Professores de 1^a a 4^a séries sem habilitação em Pedagogia.

	Nº total de professores de 1 ^a a 4 ^a séries	Professores de 1 ^a a 4 ^a série sem habilitação em Pedagogia	%
Florianópolis	812	455	56,0
Grande Florianópolis	1677	1196	71,3

Fonte: UDESC

Por esses dados, observa-se que na cidade de Florianópolis 44% dos professores de 1^a a 4^a séries possuem formação em Pedagogia. Então este número está de acordo com a amostragem escolhida para este trabalho, onde se encontrou 40,9% de professores, de 1^a série, habilitados em Pedagogia. Entre os demais professores entrevistados a maioria está cursando Pedagogia ou são graduados em outra área, também educacional, porém possuem ou cursam pós-graduação em Séries Iniciais, Psicopedagogia ou Alfabetização. Sendo assim, o número de professores que não são graduados e nem pretendem cursar nível superior ficou em apenas 18,2%. Em Florianópolis este último dado citado provavelmente está perto do real, mas não é o que acontece quando a investigação se reporta para outros Municípios e Estados. Observando a Tabela 5, percebe-se o crescimento do número de não habilitados quando os dados abrangem também os demais municípios da região da Grande Florianópolis.

4.2.1. As disciplinas matemáticas dos cursos de formação de professores:

Após a identificação dos professores com os quais se trabalhou, as disciplinas matemáticas cursadas pelos mesmos durante a sua formação foram investigadas.

Dos 09 graduados em Pedagogia entrevistados, 05 disseram que cursaram alguma disciplina, nesse curso, voltada para a matemática. Também 05 professores referenciaram essas disciplinas na pós-graduação. 03 professores graduados em Pedagogia disseram não ter estudado nenhuma disciplina dessa natureza em seus cursos de formação. As opiniões sobre essas disciplinas, no entanto, são bem divididas. Alguns demonstram ter ficado satisfeitos com as mesmas:

“Acho que agora não têm mais essas disciplinas (...) Foram válidas, bem trabalhadas, compreender como a criança vai construindo seu conhecimento matemático. Foi muito interessante trabalhar com os materiais: ábaco, material dourado” (Entr. V)²⁰

“Foi muito bem trabalhada (...) porque foi muito voltado para a prática em sala de aula.” (Entr. XII)

“A gente trabalhou as atividades que a gente ia fazer dentro da sala(...) Foi uma disciplina muito bem trabalhada.” (Entr. XI)

Ainda em relação à formação matemática, constatou-se que a maioria dos professores entrevistados, ou não cursaram nenhuma disciplina ligada a ela, ou dizem não lembrar. Alguns professores que cursaram, seja no magistério, graduação ou especialização, mostram-se insatisfeitos:

“Foi uma das piores [disciplinas] que eu fiz. Foi muito ruim ... a nível de didática, de professor e de como abordava a matemática.”(Entr. II)

“Tive sim, uma disciplina apenas, mas ela deixou a desejar.” (Entr. VII)

“Então no momento em que tu entras numa sala de séries iniciais, tu tens uma bagagem cultural, uma bagagem de conhecimentos teóricos que muitas vezes não são adequadas para a prática na sala de aula.” (Entr. I)

²⁰ Ao final de cada fala proferida pelos entrevistados e transcritas nesta análise, foi colocado o número da entrevista para que o leitor possa melhor localizar, caso ache necessário.

“Eu aprendi na prática, buscando a partir da necessidade em sala de aula, das dificuldades que as crianças apresentavam .. Eu fui atrás de leituras, fui estudar. Basicamente a aprendizagem que eu tenho é essa.” (Entr. III)

“Eu acho que foi muito mais eu que procurei do que a Universidade que me ensinou.” (Entr. XXI)

Analisando depoimentos como estes, que constituem o “corpus” desta pesquisa, é possível deixar emergir enunciados que são conhecidos e que fazem parte do discurso educativo tradicional cujo objeto é “a matemática ensinada/aprendida nos cursos de Pedagogia e Magistério”. Este objeto é associado com valores negativos, permitindo identificar um enunciado predominante: “A matemática ensinada/aprendida nos cursos de Pedagogia e Magistério não é aquela que os professores precisam na sua tarefa de alfabetizar matematicamente seus alunos”.

Pode-se também extrair um enunciado básico: “as disciplinas que são apreciadas/valorizadas pelos professores, durante sua formação, são aquelas que parecem estar preparando para a prática docente”. Neste discurso, o professor emerge como um sujeito essencialmente preocupado com questões práticas, do dia-a-dia. Essa figura docente impede que progridam as novas tendências de formação que buscam a preparação do professor pesquisador, aquele que une a teoria e a prática na análise e investigação das questões de ensino/aprendizagem para propor novas formas de ação. Um professor que prioriza as “receitas para melhor agir em classe” não parece ser capaz ou estar preparado para propor soluções novas.

A discussão a respeito do papel da teoria e da prática na formação do professor é antiga. Um dos documentos elaborados para nortear a elaboração das diretrizes curriculares para os cursos de formação do professor determina que:

“... a formação dos professores deve assegurar-lhes as seguintes competências profissionais gerais: uma cultura científica de base em ciências humanas e sociais no que se refere a educação; a capacidade de realizar pesquisas e análises de situações educativas e de ensino complexas bem como de nelas intervir; o exercício da docência em contextos institucionais escolares e não escolares.” (SEVERINO, 1999,p.5)

O mesmo documento determina, ainda, que a estrutura curricular deve abranger concomitantemente e ao longo de todo o curso duas dimensões: a da formação pedagógica e docente e a da formação específica nos conteúdos disciplinares. Para não existir o predomínio de uma sobre a outra, deve ser assegurado um mínimo de 20% da carga horária total do curso a cada um destes campos formativos.

Nas novas propostas e diretrizes curriculares para formação do professor, seja nas Licenciaturas ou nos cursos de Pedagogia, uma preocupação no tocante a proporcionar ao professor uma formação pedagógica com ênfase em atividades práticas de docência se sobressai, enquanto que a preocupação com a defasagem no conhecimento de conteúdos específicos não aparece explícita.

O professor das séries iniciais possui uma característica diferenciada dos professores dos demais níveis, já que precisa saber sobre várias disciplinas, seus conteúdos e objetos de conhecimento. Por isso mesmo é chamado de “polivalente”. Ele precisa compreender as disciplinas e seus conteúdos em suas diversas relações (dentro do seu campo e com outros saberes), precisa também entendê-los de modo contextualizado e transdisciplinar. Sua formação, no entanto, nem sempre atende adequadamente esses aspectos essenciais, não somente no caso da matemática mas também em outras disciplinas.

Entre os motivos mais apontados para o descontentamento com as disciplinas matemáticas cursadas, além da falta de ligação com a prática, os professores destacam a falta de preparação dos professores que as ministram:

“Na formação superior existe uma preocupação teórica. Os professores que trabalham com essas disciplinas não têm uma prática e nem conhecimento das séries iniciais.” (Entr. I)

“Eu lembro que foi muito difícil, porque nunca tinha professor e os professores que haviam não estavam aptos a trabalhar com a matemática do magistério. Eles mesmos diziam que não sabiam nem como iniciar.” (Entr. X)

Em relação aos docentes que ministram as disciplinas de Didática da Matemática e/ou Metodologia do Ensino de Matemática nos cursos de formação de professores para séries iniciais, um enunciado emerge predominantemente: “Os professores das disciplinas matemáticas dos cursos de formação de professores para séries iniciais não possuem uma qualificação adequada.”

Esses professores são preparados por cursos de Licenciatura em Matemática. Questiona-se então: “Que formação pedagógica esses professores estão recebendo nesses cursos que lhes habilita para o trabalho com professores de séries iniciais? Novamente chega-se à questão de que a ênfase nos cursos de Licenciatura é dada aos conteúdos específicos e a formação pedagógica recebe pouca atenção, sendo muitas vezes “jogada” para o final do curso.

Para que as mudanças no ensino de matemática possam se efetivar no nível básico, não basta mudar apenas os cursos que formam profissionais para esse nível, é preciso também investir nos cursos que formam os professores formadores de outros professores. Na verdade, é preciso haver um trabalho conjunto, pois, um professor bem preparado desde sua época de estudante do ensino fundamental, com certeza será um profissional melhor capacitado. Pode-se fazer uma analogia com um sistema de engrenagens, se uma delas não funciona bem as falhas repercutem em todo o conjunto, ou seja, em todos os níveis de ensino.

Em seu curso de formação, em relação à matemática, os professores das séries iniciais deveriam ter a oportunidade de trabalhar os conteúdos matemáticos dessas séries, sua história, seus objetivos, metodologias, recursos metodológicos e propostas de ensino. Deveriam ser incentivados a refletir sobre a natureza do conhecimento matemático e estudar os aspectos cognitivos relativos ao ensino e à aprendizagem dessa disciplina. Essa seria uma formação básica em matemática para trabalhar com as séries iniciais. Lembrando que, se o professor em sua formação no ensino fundamental e médio receber uma boa fundamentação específica em matemática, o alcance dos objetivos pretendidos será bastante facilitado. O ideal para esse trabalho seria a existência de mais de uma disciplina dessa natureza nos cursos de Pedagogia. Porém, se houver apenas uma disciplina é possível, ainda assim, realizar um bom trabalho, basta que se priorize a preparação do professor para que alcance uma autonomia didática, para que após indicados os caminhos ele busque por si

mesmo respostas para suas necessidades. Desenvolvendo esse espírito de busca, o professor não se acomodará no que já sabe, já que não existe um curso que possa suprir totalmente todos os aspectos necessários a sua formação.

Além da formação inicial dos professores, é preciso analisar também os cursos de “capacitação” ou “reciclagem”, como são denominados os cursos de formação continuada.

Esta pesquisa permite individualizar e deixar emergir duas figuras de professores: os atualizados em Educação Matemática e os desatualizados.

Os professores municipais dizem que fazem cursos de qualificação sempre, pois a Prefeitura de Florianópolis oferece essa oportunidade. Da mesma forma os professores federais dizem que fazem cursos e participam de grupos de estudos, ligados à Universidade.

Todos os professores de escola particular dizem que constantemente estão se reciclando:

“Nós aqui temos reciclagem direto. O colégio oferece, divulga.” (Entr. VIII)

De modo geral, os professores reclamam da raridade dos cursos da área de matemática:

“ (...) tenho vários cursos, em todas as áreas, não somente em matemática que são raros. Se tu fores fazer uma pesquisa, vai ver que quando surge um curso de matemática é promovido por editora, pra vendagem de livros (.....) São bem poucos os cursos que se voltam para a matemática. Então assim: ‘Ah! Vai ter um curso para formação em matemática!’, geralmente ele está voltado para a editora, para a venda de livros.” (Entr. I)

Se os professores de escolas particulares dizem que constantemente estão participando de cursos, os professores estaduais, os quais são maioria em Florianópolis, dizem exatamente o contrário. Alguns não fazem cursos há anos e alegam que o governo não oferece oportunidade e, quando isso ocorre, as escolas não permitem a saída para esses cursos, alegando que não podem deixar os alunos sem

aula. Das escolas estaduais visitadas, apenas em uma delas os professores dizem que todo ano são oferecidos dois cursos para seu aperfeiçoamento.

“Eu até gostaria, mas infelizmente é muito restrito. Dificilmente a escola libera os professores pra curso. Também são poucos os cursos que são oferecidos. Quando eu consigo fazer é à noite ou final de semana. Esse ano eu até fiz um, durante um dia, mas quando eu cheguei lá eu vi que era um curso de uma editora, pra vender livro didático.” (Entr. XII)

“A última vez que eu fiz um curso foi de alfabetização em 97, lá em Porto Belo. Foi uma semana que a gente teve curso. Foi pelo Estado. Mas é raro ele oferecer um curso.” (Entr. XI)

É possível, então, observar que dois enunciados bem diferentes aparecem das falas dos professores no tocante a sua atualização profissional. Um deles emerge dos professores estaduais: “Raramente os professores estaduais fazem algum curso de aperfeiçoamento profissional, pois não têm oportunidade para isso”. O outro vem das falas dos demais professores: “Os professores de escolas municipais, federais e particulares sempre fazem cursos de aperfeiçoamento profissional, pois lhe são oferecidas oportunidades para tal”.

A formação continuada é um direito dos professores, previsto em lei, pela LDB, e um dever do Estado. O governo estadual oferece alguns cursos aos professores. Existe uma verba do FUNDEF (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério) para esse fim. Boa parte dessa verba, por lei, deve ser gasta com despesas de traslados e hospedagens. Assim, existe um convênio entre o FUNDEF e alguns hotéis de algumas cidades, onde os professores, poucos de cada escola, hospedam-se, geralmente longe de sua cidade de origem, para participar desses cursos. Um exemplo disso foi o curso realizado em Porto Belo, citado na entrevista IX. Ao voltarem para suas cidades e escolas, em geral, nada do que foi estudado nesses cursos é repassado aos demais professores. Essa verba do FUNDEF talvez seria melhor aproveitada se o dinheiro gasto com hospedagens em hotéis caros, fosse empregado aumentando a quantidade e

qualidade dos cursos oferecidos, realizando-os em várias cidades, para que o professor não tenha que se deslocar.

Além dos poucos cursos oferecidos na área de matemática, tem-se que questionar a qualidade dos mesmos. Será que esses cursos estão atendendo os anseios dos professores? Em três palestras, promovidas por editoras visando a divulgação de alguns livros didáticos, em setembro e outubro de 2000, pôde-se constatar as angústias dos professores de matemática de todos os níveis. Porém, em uma dessas palestras, que estava voltada especificamente para professores das séries iniciais, isso ficou bastante explícito. Os professores “crivaram” a palestrante com perguntas na tentativa de obter respostas às dúvidas que traziam consigo, relativas a sua prática pedagógica e ao seu conhecimento matemático específico. Os professores, não sabendo onde buscar ajuda, viram na palestrante uma pessoa que talvez pudesse auxiliá-los. Porém, com certeza muitos deles saíram frustrados, já que as perguntas em geral ficaram sem respostas, pois a palestrante alegava não poder responder para não fugir ao tema proposto para a ocasião, já que o tempo era curto.

Da mesma forma, durante as entrevistas realizadas nas escolas, pôde-se constatar esse interesse dos professores. Eles procuraram, assim como fizeram com a palestrante referida acima, um auxílio da pesquisadora no esclarecimento de suas dúvidas.

Têm-se, então, que questionar o discurso dominante, que fala de um professor (principalmente o professor de ensino público) acomodado e desinteressado, culpado pela não aprendizagem dos alunos. A maioria dos professores com os quais se teve contato nas escolas tem outro perfil, muito mais ligado ao desejo de aprender, de melhorar, mas sem saber a quem recorrer.

4.3. OS PROFESSORES, O ENSINO E A MATEMÁTICA:

4.3.1. Sobre como o professor vê e fala de si como docente:

Visando complementar a identificação dos professores que participaram das entrevistas e proporcionar aos mesmos uma breve reflexão inicial sobre o seu trabalho em sala de aula, preparando-os para responder as perguntas que viriam em seguida, solicitou-se que cada entrevistado fizessem uma descrição sua como professor.

“Ah! Eu sou bem entusiasmada pela alfabetização. Eu adoro dar aula, por isso estou aqui, já me aposentando.” (Entr. XV)

“Eu adoro o que faço (...) Eu acho que sou uma professora que busca, adoro conflito, adoro resolver situações (...) Eu vou sempre atrás, procuro me especializar, cursos, conversar, ler. Faço muito esse tipo de coisa” (Entr. XXII)

“Me sinto uma profissional competente.” (Entr. VII)

“(...) sou uma pessoa que estou sempre aprendendo(...) sempre aberta a sugestões.” (Entr. XIX)

Ainda, ao se descreverem, outros professores o fizeram no tocante a questões disciplinares, de afetividade e metodológicas:

“Trabalho muito em grupo (...) Estipulo com os alunos regras no início do ano e que são seguidas durante o ano todo” (Entr. V)]

“Procuro não ser muito rígida e nem ser muito mole.” (Entr. XI)

“Sou bem brincalhona(...) bem liberal.” (Entr. XIV)

“Eu sou uma professora que dou bastante liberdade pros alunos. Deixo eles falar bastante e em matemática a gente usa bastante concreto.” (Entr. XVIII)

“Sou uma professora amiga.” (Entr. VI)

“Brinco muito com as crianças mas exijo ao mesmo tempo. Sou uma pessoa exigente (...) Eu sou assim, exijo mas ao mesmo tempo dou carinho pra eles.”
(Entr. XVI)

“Sou uma professora construtivista.” (Entr. IV)

“Sou tradicional, porém com algumas características do construtivismo.”
(Entr. X)

“Uso todos os métodos, desde o construtivismo, o eclético, o analítico.”
(Entr. XII)

“Eu procuro fazer o melhor, apesar da minha idade(...) mesmo tu não tendo o curso(...) Eu acho assim, que a gente acompanha tranqüilo o moderno, né?”
(Entr. IX)

Alguns professores ao se descreverem demonstraram preocupação com a formação geral dos alunos e a aplicação prática dos conteúdos trabalhados em sala de aula:

“Procuro ajudar para que eles se apropriem de determinados conteúdos que são fundamentais para a vida deles.” (Entr. III)

“Sou uma professora do cotidiano, que busca as coisas no dia-a-dia”.
(Entr. II)

“Me preocupo não só com os conteúdos mais formais, mas na vida em geral dos alunos, condutas, tratamentos com as pessoas.”(Entr. VI)

“O que eu procuro fazer é que (...) além da informação que ele precisa ter sobre um determinado conhecimento, que ele compreenda isso que eu estou falando, que relação isso tem com a vida dele, porque ele vai fazer isso, qual a objetividade.”
(Entr. I)

Estas últimas falas estão enquadradas nas novas propostas e diretrizes para o ensino, que orientam para que se procure relacionar os conteúdos escolares

com a vida real. Aparece uma preocupação muito grande com a praticidade dos conteúdos.

O professor da entrevista I mostra uma preocupação que não aparece no discurso dos demais professores, que é a de formar o cidadão crítico, transformador.

“Que o aluno compreenda que aquele conhecimento não foi acabado. No momento em que ele está aprendendo ele pode transformar(...) Sempre mostrando que existe um espaço onde ele possa produzir.” (Entr. I)

Por fim, apenas duas professoras, ao se descreverem exprimiram seu desânimo seja em relação ao salário ou ao seu trabalho:

“Apesar de... você sabe que o salário de professor é... a gente nunca procura lembrar disso. Eu procuro fazer o meu trabalho da melhor maneira possível(...) Pegar algumas coisas do construtivismo.” (Entr. XIII)

“Cansada(...) porque as crianças quase não tem atenção (...) É difícil.” (Entr. XVII)

Aqui pode-se destacar um enunciado que emerge predominantemente dos discursos dos professores: “Os professores, apesar das dificuldades que enfrentam, gostam do seu trabalho e se mostram interessados em melhorar.”

Percebe-se claramente que os professores entrevistados (com duas exceções) não se mostraram desanimados ou desinteressados. Isso inclui os professores estaduais, que sem dúvida são os menos valorizados em relação a condições de trabalho e remuneração. Mesmo os que estavam perto da aposentadoria mostraram-se dispostos e satisfeitos com seu trabalho. Isso ficou bem explícito durante e após as entrevistas, quando estes demonstravam interesse, solicitavam esclarecimentos sobre certas questões e convidavam a pesquisadora para assistir suas aulas.

O que chamou bastante a atenção, ficando bem explícito em várias escolas visitadas, é a falta de entrosamento entre os professores. Como exceções, em três escolas (particulares), os professores da 1ª série trabalham em equipe, realizando

reuniões constantes com a coordenação para estudos e definição das estratégias de trabalho. Em uma outra escola particular os professores procuram apoio da coordenação da disciplina para orientação e discussão, mas esses professores não fazem um trabalho em equipe.

Os professores federais de 1ª série de um Colégio de Aplicação, por exemplo, participam de grupos de estudos, ligados à Universidade, diferentes entre si. Não trabalham em conjunto na escola. Cada um desenvolve seu trabalho independente do outro. Esses grupos de estudos com certeza são bastante interessantes e produtivos, porém, além da participação nesses grupos, a qual parece ser uma excelente oportunidade para esses professores, seria também interessante que as experiências desses grupos fossem socializadas entre todos os professores de 1ª série da escola, para que sejam discutidas e aproveitadas por todos.

A situação mais insatisfatória, porém, encontra-se nas escolas estaduais. Os professores trabalham individualmente, a coordenação pedagógica funciona apenas para resolver assuntos referentes à indisciplina e notas dos alunos. Esses professores até alegam que trocam experiências entre eles, porém uma pequena conversa na hora do recreio ou no início das aulas não se iguala a uma reunião específica, com objetivos determinados. Nenhuma escola pode atingir um rendimento ideal se o trabalho não for coletivo.

Sabe-se que a educação é uma atividade social, porém, a prática dos professores é baseada muitas vezes em decisões individuais, apesar de responderem por normas coletivas. Segundo FOUCAULT:

“Há momentos na vida que a questão de saber se é possível pensar diferente de como se pensa e perceber diferente de como se percebe é indispensável para se seguir contemplando ou refletindo.” (FOUCAULT apud CARNEIRO, 1999, p. 13)

Os professores precisam refletir e discutir em conjunto sobre sua prática pedagógica. Nenhuma mudança em educação é possível sem essa atitude.

4.3.2. Sobre as fontes de pesquisa e apoio dos professores:

Sem a participação em cursos de reciclagem, sem um trabalho de equipe com outros professores e sem grupos de estudos e pesquisas, ou seja, sem um apoio efetivo, os professores entrevistados revelaram sua maior fonte de pesquisa e auxílio para o trabalho em sala de aula: o livro didático. Perguntados sobre onde procuram subsídios para nortear seu trabalho com matemática em sala de aula os professores, na sua maioria, responderam como abaixo:

“Nos livros didáticos, né? A gente tem bastante livros didáticos.”
(Entr. XVIII)

“Nos livros didáticos e às vezes algum texto, alguma coisa que eu aprendi lá no curso de especialização e o curso que eu fiz em Porto Belo [em 1997] que a professora deu algumas dicas. Mas geralmente é nos livros”. (Entr. XI)

“Em livros didáticos, com os colegas, experiências de colegas que estão perto, discussão, mesmo com colegas a respeito de assuntos, como melhor trabalhar, em livros também .” (Entr. XX)

Assim, sobre as fontes de pesquisa dos professores, dois enunciados revelam-se. O primeiro surge da maioria dos professores, principalmente os que trabalham em escolas estaduais: “A maior e muitas vezes única fonte de pesquisa dos professores é o livro didático”. Os professores ao elegerem o livro didático como seu maior apoio, esquecem que talvez nem tudo o que ele traz está correto. Existem algumas falhas, mencionadas inclusive por um professor que demonstra um conhecimento que lhe possibilita uma avaliação mais crítica. Este professor trabalha em uma escola particular onde lhe são oferecidas maiores condições trabalho e de aperfeiçoamento profissional.

“(...) a pessoa que escreve um livro, para não se aprofundar no conceito que ela está passando, porque ela está escrevendo para as séries iniciais, ela acaba deixando lacunas nos conceitos e esses conceitos se tornam errados. Isso a gente encontra muito nos livros de matemática”. (Entr. I)

O livro didático é um entre os inúmeros recursos que o professor possui. Ao se prender muito a ele deixa-se de lado momentos ou situações da sala de aula que oferecem um material muito mais rico para o trabalho do que o apresentado nos livros didáticos. Não existe conteúdo mais valioso a ser trabalhado do que as experiências e conhecimentos que o aluno traz e que servirão de base para construção de outros conhecimentos.

Além disso, o livro didático não é uma fonte adequada de pesquisa sobre o conteúdo a ser trabalhado, já que ali esse conteúdo aparece muito resumidamente. No caso da história da matemática, por exemplo, as informações históricas quando aparecem, são muito sucintas, inadequadas para o estudo do professor, que não pode se restringir em saber apenas o que está exposto no livro didático.

O segundo enunciado relativo às fontes de pesquisa e apoio do professores surge de um número menor de professores, os quais trabalham em escolas particulares e em um colégio público federal: “Algumas escolas oferecem um apoio maior ao professor no tocante à orientação pedagógica, recursos materiais (como livros), trabalho em grupos e cursos de aperfeiçoamento.”

“Em leituras, pesquisas, cursos de reciclagem (...) Então a gente senta e vamos discutir isso, então ‘como vamos trabalhar isso?’ (...) Ao menos dentro da escola a gente tem um pessoal assim. Fora também tem um pessoal que a gente tem acesso dentro da Universidade.” (Entr. I)

“Na nossa reunião de professores com a coordenação a gente já levanta as hipóteses de como trabalhar e a partir dali a gente vai trocando... uma traz um determinado material e a gente troca e aí... vai surgindo. (Entr. V)

Os professores que realizam um trabalho em conjunto nas escolas, que se aperfeiçoam constantemente, que se sentem valorizados profissionalmente, realizam um trabalho diferenciado dos demais, pois a eles são dadas condições para seu desenvolvimento.

Para que o professor possa refletir sobre questões relativas ao seu trabalho, ele precisa de muita leitura e muita discussão com outros professores, para sempre rever e adequar suas estratégias e objetivos.

Da mesma forma que, em algumas escolas, a coordenação pedagógica não é citada como apoio aos professores, eles também reclamam dos professores de matemática de níveis mais avançados, com os quais não trocam idéias. Relatam uma distância entre os professores das séries iniciais e os professores de matemática de outros níveis.

“Matéria de primeira série eu acredito que até a gente consiga melhor se expressar pra eles [os alunos] do que esse pessoal que já é formado.” (Entr. X)

“Não, eles não têm experiência com séries iniciais, então nem adianta procurar.” (Entr. XIII)

Aqui, o enunciado que surge é: “Os professores das séries iniciais e os demais professores de matemática não trabalham em conjunto, não existe uma procura mútua para resolver possíveis dúvidas”.

4.3.3. Sobre a relação do professor e do aluno com a matemática:

Um outro ponto pesquisado diz respeito à relação dos professores com a matemática.

Identifica-se, nesta análise, duas formações discursivas distintas e complementares: a formação discursiva dos professores que rejeitam a matemática (63,6%) e a formação discursiva dos professores que gostam da matemática (36,4%).

“Sempre tive dificuldade e não gosto. Ainda bem que no Magistério não precisa muito de matemática.” (Entr. XVII)

“Não gosto. A minha aversão começou quando eu era aluna (...) eu falei assim: ‘Ai! Ainda bem que na Pedagogia não tem matemática!’. Depois teve um ano de estatística, que eu fazia com os engenheiros ... Meu Deus!” (Entr. X)

Enquanto estudante a minha relação com a matemática foi muito dolorosa, eu sofri muito.” (Entr. XXI)

“Quando eu estudava, matemática pra mim era um bicho.” (Entr. XVIII)

“Na escola não gostava de matemática, eu tinha dificuldade, não entendia.” (Entr. VI)

“Sempre tive uma dificuldade terrível!” (Entr. VIII)

“A matemática foi a maior ... o grande problema que eu tive na escola.” (Entr. X)

“Adoro matemática.” (Entr. III)

“Era uma disciplina assim... tenho paixão sabe.” (Entr. IV)

“Sempre tive uma relação boa com a matemática desde a época de estudante. E como professora a matemática sempre foi uma área prazerosa assim, pra trabalhar.” (Entr. II)

Os professores que expressaram sua aversão pela matemática, enquanto estudantes, alegam que agora, como professores, não possuem a mesma aversão em relação ao conteúdo de matemática de 1ª série. Ao contrário, dizem gostar de trabalhar essa disciplina e mais ainda, dizem não ter nenhuma dificuldade em trabalhá-la com seus alunos. Além de três professores que mencionaram dificuldades em encontrar uma maneira de melhor trabalhar a geometria, apenas 01 professor admitiu ter algumas dificuldades em trabalhar os conteúdos matemáticos dessa série.

“Sempre tive dificuldades em trabalhar a matemática, só que eu busco muito.” (Entr. XIX)

“Não [tenho dificuldades em trabalhar a matemática], eu tenho dificuldades assim pra ampliar, por exemplo, o quê? A área da geometria, não consegui invadir essa área ainda. Então, talvez ainda muito limitada a cálculos, a operações, a organização ... Até em artes alguma coisa a gente trabalha, mas eu não consegui nunca fazer um trabalho legal.” (Entr. II)

“Quando eu era estudante eu tinha uma tremenda dificuldade. Mas enquanto professora eu tenho outra relação com a matemática. Eu gosto de dar matemática pros meus alunos” (Entr. XX)

“(...) depois que eu comecei a trabalhar com 1^a série, eu fui vendo a matemática de um outro jeito, a coisa mais assim de compreender mesmo né? O porquê, com se faz, como que é. Ai eu comecei a gostar um pouco mais.” (Entr. VI)

“(...) matemática eu tenho um bloqueio terrível (...) Com eles [os alunos] eu não tenho problema algum. Inclusive porque nós sempre usamos material concreto.”(Entr. VIII)

“A gente usa mais é ... grãozinho de feijão, material dourado, palitinho de picolé, de fósforo. Então isso facilita né? Pegando o concreto ali eles captam logo.” (Entr. XVII)

“Hoje a gente parte do concreto. Então eu acho que dessa maneira que atualmente os professores trabalham, é fácil a matemática.” (Entr. XV)

“Não tenho [dificuldade em trabalhar a matemática] mesmo porque são coisas fáceis, são coisas básicas. 1^a série é coisinha tão fácil que ... tranquilo, sem problema.”(Entr. XI)

“O conteúdo de 1^a série sabes que é bem ... o básico.”(Entr. IX)

Portanto, dessas falas dos professores emerge um enunciado predominante: “Os professores gostam de trabalhar com a matemática de 1^a série porque o conteúdo é fácil e o uso do material concreto facilita bastante esse trabalho”.

Realmente o conteúdo de 1^a série é fácil. Porém, nem sempre se faz um estudo adequado do mesmo, não por falta de capacidade dos professores, mas sim, por falta de preparação dos mesmos.

O que se questiona ao se analisar as falas acima é se o professor realmente compreende os conteúdos trabalhados ou se repete mecanicamente o que aprendeu, sem refletir sobre as razões do mesmo, sem compreender sua construção e estrutura.

Essa questão será melhor analisada mais adiante, para um conteúdo específico: o sistema de numeração decimal.

Quanto aos alunos, os professores são unânimes em afirmar que são raros aqueles que não gostam de matemática. Alguns dizem que quando encontram um aluno que diz não gostar, desafiam esse aluno e durante o andamento das aulas ele acaba gostando. Assim, o enunciado que surge dos discursos de todos os professores entrevistados é: “Os alunos gostam muito de estudar matemática na 1ª série do ensino fundamental”.

“[Os alunos] *adoram matemática.*”(Entr. VI)

“*Os alunos gostam muito de matemática.*”(Entr. XXI)

“*Gostam. Eles gostam mais de matemática do que de português.*”(Entr. XIII)

“*Tá vindo uma nova geração que eu tô sentindo que é bem diferente dessa que eu já passei.*”(Entr. IX)

“*Todo mundo dizia que os alunos tinham medo [da matemática] e na prática eu não achava esse medo. Não nos meus alunos.*”(Entr. I)

Um professor se referiu ao fato de que os alunos usam expressões como “Eu odeio matemática!” repetindo o que ouvem em casa, dos pais:

“*Os pais têm muita dificuldade em entender como a gente trabalha, porque não é daquela forma padrão que eles aprenderam. Então eles dizem assim: “Ah! O que o meu filho tá aprendendo eu não sei ensinar!”. E comentam muito das suas dificuldades em matemática e as crianças repetem isso.*”(Entr. II)

Esse gostar de trabalhar com matemática por parte dos professores e esse gostar de aprender matemática por parte dos alunos realmente parece delinear um quadro que começa a se modificar no ensino da matemática. De alguma forma as pesquisas em Educação, em particular em Educação Matemática, as mudanças de rumo que elas delineiam, parecem estar chegando até os professores. Seria

importante, também, se refletir sobre onde começa a aversão dos alunos pela matemática a fim de evitar que isso aconteça, já que não parece ser na 1ª série. Provavelmente essa aversão comece na 2ª ou 3ª séries, quando o aluno começa a trabalhar com operações aritméticas mais complexas para ele. Se o sistema decimal não foi devidamente compreendido, então, o aluno não conseguirá compreender as regras dessas operações aritméticas e sua aprendizagem se fará através da memorização de algoritmos, sem uma origem ou razão, mas que devem ser seguidos à risca para se conseguir chegar ao resultado correto.

4.4 A NATUREZA DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA:

4.4.1 Sobre o conceito de matemática:

Com a formulação aos professores da pergunta: “O que é matemática?” Não se pretende que os professores elaborem um conceito claro e bem justificado de matemática, mas sim busca-se compreender um pouco mais sobre a visão que o professor tem a respeito dessa área de conhecimento.

As respostas mais comuns, dos professores, na tentativa de definir matemática, foram as seguintes:

“Matemática (...) é uma área do conhecimento que estuda a quantificação das coisas, do mundo.” (Entr. V)

“É a quantificação, é a medida que houve a necessidade de se fazer.”(Entr. II)

“Matemática são números, cálculos, raciocínio.” (Entr. VIII)

“Matemática ... bem criança né? Mexer com números, contar, conhecer o valor... é isso aí matemática” (Entr. XIII)

“Matemática pra mim é uma coisa complexa, de muito raciocínio, também de muita lógica né? Exata, é ou não é.” (Entr. XXII)

“Acredito que seja uma ciência e ela é exata. Tipo: eu não posso mudar que $3 + 3 \dots$ ela é exata por isso, eu não posso dizer que $3+3$ é 5 porque não é.”(Entr. X)

“Difícil falar assim né? ...Ai! Matemática ... é raciocínio! Pensei em matemática, falei em matemática eu me lembro de raciocínio... Fazer a pessoa pensar, raciocinar.”(Entr. XVI)

“Matemática ... pra alguns é um ‘bicho de sete cabeças’, agora pra mim que também nunca gostei ... seria contagem né?”(Entr. XVII)

“Não teria um conceito do que é matemática. Ela serve para nossa vida diária.” (Entr. IV)

“Ela faz parte do seu dia-a-dia. (...) Então ela faz parte da tua vida num todo.” (Entr. XIV).

“Eu acho que matemática é o dia-a-dia, porque a gente usa matemática no nosso dia-a-dia.” (Entr. XV)

“Resolver problemas, abrir espaços, contar espaços, ... optar, organizar, fazer previsões, estimativas.” (Entr. II)

“Olha, eu acho que matemática é assim, ... compreender o significado dos números que estão colocados na sociedade, saber ler um número e identificar o que ele tá representando, que significado ele tem, operar com números, lidar com eles de uma forma consciente, de saber o que está fazendo, ter conhecimento dos conteúdos escolares e aplicar eles.” (Entr. VI)

“Matemática é o conhecimento que a criança constrói, ela tem que construir para entender.” (Entr. XII).

“É aprender a interpretar, a interpretar problemas. Interpretar aquilo que tá relacionado diretamente com a matemática”. (Entr. XI)

Emergem da análise dois enunciados diferentes, atribuindo significados diferentes para o objeto “a matemática do professor das séries iniciais”. Um deles identifica matemática com coisas (números) e o outro identifica matemática com pessoas. É essencial salientar a diferença das concepções: matemática é uma coisa a ser dada ou matemática é uma construção humana.

É importante refletir sobre questões relativas à natureza do conhecimento matemático e sua aprendizagem para que se possa resolver com mais segurança questões práticas relativas ao seu ensino.

As concepções que se tem à respeito da matemática e da sua aprendizagem trazem implicações, positivas ou negativas, para o ensino dessa disciplina. Os professores não costumam fazer esse tipo de reflexão, trazendo consigo concepções

decorrentes das suas próprias experiências como alunos e das suas experiências de mundo. Isto influencia decisivamente no tratamento com os objetos matemáticos em sala de aula.

FIorentini (1995), a partir do estudo das relações entre as crenças e as práticas dos professores, e objetivando transformar as concepções tradicionais de ensino, classifica seis tendências da concepção de matemática:

1. *Formalista clássica*: Se caracteriza pela ênfase às idéias e formas da matemática clássica, principalmente ao modelo euclidiano e à concepção platônica da matemática. O papel do professor é o de um transmissor e o do aluno é de um receptor de conteúdos. Cabe, então, ao professor conduzir os alunos a objetivos que lhes são externos e definidos pelo meio social.
2. *Empírico-Ativista*: Considera que o importante é aprender a aprender. O professor é um orientador ou facilitador da aprendizagem e o aluno é o centro da mesma, ele aprende fazendo. Nesta tendência valoriza-se os processos de aprendizagem e procura-se envolver os alunos em atividades.
3. *Formalista moderna*: Esta tendência ganhou força com o Movimento da Matemática Moderna. Nela a matemática é considerada autosuficiente. Enfatiza o uso da linguagem, o rigor e as justificativas. O ensino centra-se no professor e busca formar o especialista matemático.
4. *Tecnicista e suas variações*: Vê a matemática como um conjunto de regras, técnicas e algoritmos, que devem ser fixados através do reforço. Assim a preocupação central é a aplicação de técnicas. O papel da escola seria o de preparar indivíduos tecnicamente “competentes” e assim “úteis” para a sociedade. O método japonês “Kumon” e os cursos pré-vestibulares são exemplos típicos dessa tendência.
5. *Construtivista*: De acordo com essa tendência a matemática visa desenvolver o pensamento lógico formal, além de construir e desenvolver as estruturas básicas da inteligência. O conhecimento matemático é uma construção humana resultante da ação dialética ativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e com atividades. Considera que o importante é aprender a aprender.
6. *Sócioetnocultural*: Considera a matemática como produzida histórico e culturalmente em diferentes práticas sociais, podendo aparecer sistematizada ou

não. Assim, ela só tem significado no interior de um grupo cultural. A finalidade do ensino é a desmistificação e compreensão da realidade. A história da matemática adquire, nesta tendência, importância não só para verificação dos fatos ou dos matemáticos importantes, mas para estabelecer a lógica da prática educativa. A Etnomatemática e a Modelagem Matemática estão incluídas nesta tendência.

FIORENTINI (1995) alerta que o importante não é que o professor se enquadre nesta ou naquela tendência, mas que ele tome conhecimento da diversidade delas para que possa construir e assumir criticamente aquela que melhor atenda as suas necessidades de educador e pesquisador. Esse autor defende que a tendência que deveria ser perseguida permanentemente seria a denominada *histórico-crítica*. Nessa perspectiva a matemática é encarada como um saber vivo, dinâmico e construído historicamente devido a estímulos externos e internos. A aprendizagem matemática não se resume apenas ao desenvolvimento de habilidades ou memorização de conceitos, mas sim, no entendimento do significado das idéias matemáticas, para que se possa pensar sobre elas, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. Para que isso seja propiciado ao aluno é necessário apresentar as idéias matemáticas não apenas na sua forma acabada, dissociadas do seu processo de criação, das influências que sofreram para que pudessem ser elaboradas. Então, para que o professor possa proporcionar ao aluno um tipo de abordagem que o leve a essa visão da matemática, ele precisa conhecer a história da mesma.

CURY(1994) faz uma divisão mais abrangente das concepções dos professores de matemática englobando-as em duas classificações: a *absolutista* (a qual divide-se, por sua vez em platônica, formalista, positivista ou utilitária) e a *falibilista*. Segundo a primeira o conhecimento matemático é definitivo, feito de verdades absolutas. Já segundo a visão falibilista o conhecimento matemático é passível de falhas e correções. Essa pesquisadora investigou as concepções dos professores e as formas de avaliar os erros dos alunos. Fez isso através de entrevistas com professores universitários e concluiu que, em geral, eles assumem uma concepção absolutista da matemática. Dessa maneira, as avaliações dos alunos são feitas através de provas e os

erros são ressaltados para que não se repitam. A única função da análise dos erros é diagnosticá-los e repará-los.

Sobre as formas de conceber as idéias matemáticas na esfera científica, DAVIS (1985) aponta três tendências filosóficas, sendo que as duas primeiras, apesar de serem contraditórias, predominam na prática científica. A primeira delas é o *platonismo* e nela a matemática é um conhecimento *a priori* isto é, sua existência independe das pessoas. Portanto, só se pode falar em descobertas matemáticas, nunca de invenções. Os objetos matemáticos existem prontos e acabados num mundo ideal - o mundo das idéias. Ainda, nessa concepção, a história da matemática tem o papel apenas de reprodutora dessas descobertas, não leva-se em conta os fatores sociais, considera-se apenas os fatores intelectuais.

A segunda tendência é o *formalismo*, onde a matemática consiste num jogo formal de símbolos com axiomas, definições e teoremas, isto é, ela tem somente forma. Esses elementos passam a existir a partir do momento em que as fórmulas podem ser aplicadas aos problemas do mundo real. A história da matemática aqui, não teria significado para o ensino da matemática.

A terceira e última tendência, o *construtivismo*, é a mais inexpressiva das três na esfera científica. Nessa concepção só é genuíno matematicamente o que pode ser obtido por uma construção finita. Sendo assim, toda a teoria que envolve a construção dos Números Reais ou das Séries Numéricas não tem validade aqui.

Na prática educacional as três tendências, por se fazerem presentes na esfera científica, influenciam diretamente na formação do professor. Dessa maneira, pode-se dizer que em sala de aula, as tendências podem coexistir, com o predomínio de uma ou outra dependendo do professor.

4.4.2. Sobre a origem da matemática:

Outro questionamento feito aos professores refere-se à origem da matemática, se ela foi inventada ou descoberta. Pretendeu-se, com essa questão,

investigar se os professores possuem uma concepção da matemática como pré-existente ou como criação dos homens.

A matemática é uma construção humana, resultante da interação dinâmica do homem com o meio que o cerca. É uma técnica para se conhecer, para explicar, para representar e lidar com fatores naturais e sociais. Porém, apesar de ser uma invenção, uma criação, algumas vezes pode-se falar também em descobertas dentro da matemática. No dicionário Aurélio, entre outras, encontram-se as seguintes definições para descobrir e inventar:

- Descobrir:
1. Tirar a cobertura que ocultava, véu, tampa, ou qualquer outra coisa que ocultava total ou parcialmente, deixando a vista
 2. Deixar ver; mostrar
 3. Encontrar pela primeira vez
 4. Resolver, solver, solucionar, decifrar
 5. Dar com; achar, encontrar
 6. Notar, perceber

- Inventar:
1. Ser o primeiro a ter a idéia de
 2. Criar na imaginação; imaginar, idear
 3. Contar falsamente; tramar, urdir
 4. Descobrir; achar.

PIAGET faz uma distinção entre invenção e descoberta em suas obras, pois, costumava empregar com frequência esses dois termos. Para isso dá o seguinte exemplo: A América foi descoberta por Colombo, pois a América já existia antes da sua descoberta. Já o automóvel foi inventado, não existia antes da sua invenção. (KAMMI & DECLARK, 1994, p. 16)

Neste trabalho, o termo inventar foi utilizado com o sentido de “ser o primeiro a ter a idéia de” e o termo descobrir foi usado no sentido de “encontrar pela primeira vez”, assim como o fez PIAGET. Por isso, ao se questionar o professor sobre se a matemática foi descoberta, colocou-se para o mesmo que esse termo estava

sendo usado no sentido de ela ser pré-existente, isto é, descobrir pela primeira vez o que, no entanto, já existia.

Porém, é preciso enfatizar que muita coisa em matemática se descobriu, no sentido de “perceber, notar”. Por exemplo, sobre determinados conceitos matemáticos, que já foram criados, podem ser descobertas novas relações.

Três dos professores entrevistados responderam à pergunta formulada dizendo que a matemática foi descoberta e inventada ao mesmo tempo.

“Ela foi inventada, quer dizer depende da situação Fica até difícil, dependendo da situação. Eu fiz História, o que eu posso te dizer é que ... de repente ... foi inventada? Foi descoberta? O homem pré-histórico já utilizava a matemática ... é difícil essa pergunta. Na minha opinião ela foi inventada e foi descoberta, as duas coisas. (...) Porque justamente é um descobrir, é um inventar, é um inovar, é um transformar, é ... eu vejo dessa forma.” (Entr. VII)

“Eu acho até que seria os dois ao mesmo tempo. Porque ao mesmo tempo em que ela foi descoberta, ela também foi ela teve que ser inventada, um jeito de se trabalhar com as quantidades de agrupamentos que se fazia. De acordo com toda a história da matemática, do surgimento dos números tudo, então, surgiu de uma necessidade do homem né? Então foi descoberta mas também foi inventada.” (Entr. IV)

“Olha pelo que eu lia, até de repente lendo hoje eu vou ver sempre que o homem descobriu né? Agora maneiras de fazer a contagem, assim, foi invenção né? Cada dia inventa um modo, uma maneira, de compreender a matemática.” (Entr. XVII)

Os professores que responderam essa pergunta dizendo que a matemática foi descoberta, deixam bem claro que acreditam que ela seja pré-existente, isto é, não é fruto da criação humana. Esses professores são os mesmos que definiram anteriormente a matemática relacionando-a com coisas (números) e não com pessoas.

“O homem descobriu o que existia, só que ele não utilizava né? (Entr. XVII)

“Foi descoberta pela necessidade que o homem passou a ter de contar as ovelhas (...) De ver as horas (...) ela foi descoberta por uma necessidade.” (Entr. V)

“Acho que foi descoberta (...) pode ser que já existisse, mas não se apercebiam daquilo, só sabiam que precisavam fazer algum registro.” (Entr. VIII)

“Ela não pode ter sido inventada, ela já existia, só que se vai descobrindo outras maneiras de como a gente trabalhar.” (Entr. XIX)

“Eu acho que ela existia e as pessoas não sabiam. Eu acho que descobriu, porque tinha, a gente já trabalhava, o homem já fazia mas de repente nem sabia que aquilo era matemática, mas ele já classificava, já organizava.” (Entr. XXII)

“Eu acho que foi uma descoberta natural.” (XXI)

“A matemática foi descoberta, sempre existiu, só que naquele tempo eles não viram a necessidade de usar matemática. Quando sentiram eles descobriram.” (Entr. XII)

“Assim como foi descoberta as letras, a matemática também foi obrigada a ser descoberta.” (Entr. X)

“Ela não pode ter sido inventada, porque senão ninguém tá aprendendo nada, acho que ela já estava lá, só que a pessoa, sempre tem aquela primeira pessoa que começa a observar.” (Entr. XX)

Ainda em relação a questão da criação da matemática, alguns professores entrevistados alegam que a matemática já existia porque a quantidade já existia. Percebe-se aí a importância do conceito de matemática que o professor possui influenciando diretamente a concepção sobre a sua origem, já que, nesse caso, ele acredita que a matemática é a própria quantidade, a própria medida e não uma maneira, uma técnica criada para expressar essa quantidade ou essa medida.

“O homem começou a necessitar, mas já existia. Por exemplo, ele tinha animais, alguma coisa, ele olhava assim, ele sabia que aquele grupinho fazia parte do animal dele, da quantidade que ele tinha. Mas ele não pensava em quantidade de repente(...)Então ele começou a procurar meios pra controlar aquilo ali, sabe, a contagem. Mas eu acho que de certa maneira ela já existia pelo que ele olhava ali, a quantidade. É isso mesmo?”(Entr. XVIII)

Dessas falas emerge o seguinte enunciado, o qual é predominante: “Os professores que relacionam a matemática apenas com coisas (quantidade, medida, etc.) não conseguem entendê-la como uma criação humana, mas sim como uma descoberta, já que, para eles, a matemática sempre existiu.”

A concepção de matemática como pré-existente, que a maioria dos professores entrevistados demonstraram possuir, gera também atitudes diante dessa disciplina condizentes com essa visão. Uma matemática como um corpo de conhecimentos pronto e congelado ao longo dos séculos é apresentada, incoerentemente com a dinâmica da elaboração do conhecimento. Ignora-se assim a vasta produção matemática que ocorre todos os anos e que está em constante crescimento.²¹

Na fala da entrevista XX, colocada na página anterior, aparece mais explicitamente a idéia de que se a matemática é uma invenção do homem poderia não ser sempre verdadeira, isto é, a matemática poderia perder o *status* de padrão de validade das coisas, mas na concepção do professor entrevistado isso não teria sentido, logo a matemática, para ele, só pode ter sido descoberta.

A matemática é tomada como instrumento de análise e modelo de representação da matéria, como padrão de validade, isto é, ela serve como argumento para validar conhecimentos em todas as áreas, inclusive nas ciências humanas. Como questioná-la então?

“A pergunta ‘Que é a verdade?’ não pode ser discutido sem envolver o papel que a matemática tem exercido ao convencer o homem de que ele pode ou não obter verdades.” (KLINE, 1976, p.176).

²¹ De 1939 a 1989, por exemplo, cerca de 1 milhão de trabalhos originais de matemática foram registrados. (SANTALÓ, 1996, p.14)

FOUCAULT ressalta a importância de questionar as verdades impostas, não para negá-las, mas para pensá-las de outra maneira, observando mudanças e rupturas que ocorrem no quadro das mesmas e perceber a importância das construções histórico-sociais de verdades. Importa enxergar essas verdades de outra maneira, adquirindo novos saberes, renovando os discursos, estabelecendo outra relação dos indivíduos com essas verdades, transformando, assim, a si mesmo. Para FOUCAULT pode-se produzir verdades, inclusive as verdades matemáticas.

Em matemática a verdade está diretamente ligada ao rigor do processo de prova. Rigor esse estipulado pelos filósofos gregos na antigüidade e válido até os dias de hoje. Um papel especial nisso tem Euclides de Alexandria (365-275 a.C.) e sua obra “*Os Elementos*”. A partir de Euclides o critério de validade científica passa a ser baseado em um sistema organizacional de proposições em que as verdades se relacionam de forma causal. Hoje, mesmo com os modernos recursos tecnológicos, muitos matemáticos rejeitam qualquer demonstração que não segua todos os passos formais próprios dessa lógica.

Analisando estatisticamente, tem-se que, dos 22 professores entrevistados:

15 (68,2%) responderam que a matemática foi descoberta (é pré-existente)

03 (13,6%) responderam que foi inventada e descoberta ao mesmo tempo

04 (18,2%) responderam que a matemática foi uma invenção humana.

Os professores que responderam que ela foi inventada, o fizeram refletindo sobre o significado desse termo e entendem a matemática como uma atividade humana.

“Quando se descobre alguma coisa é porque ela já existe, então tu foi lá, descobriu, é porque ela já estava ali posta. Se inventou é porque a coisa foi criada. Eu digo que a matemática, ela surgiu por uma necessidade. Então, ela não estava lá. Ela é uma ocorrência histórica de uma necessidade do homem. Então no momento que foi necessário que ele fizesse contagem, ele arrumou uma forma de contar e para isso deram o nome de matemática. Essa resposta depende muito da concepção de cada um. Pra mim, a minha concepção é histórica, então eu vou

analisar os fatos dentro de uma construção histórica de acordo com a necessidade do homem, em qualquer disciplina em que eu estiver analisando isso.” (Entr. I)

“Ao longo da nossa história houve uma necessidade de contar coisas, de medir coisas, quantidades. E pensando nessa linha eu diria que a matemática foi inventada, que o homem foi inventando de acordo com a sua necessidade e assim cada vez aperfeiçoando mais porque, de acordo com a evolução, ela já não dava mais conta do que era necessário e eles iam aperfeiçoando.” (Entr. III)

“Ah! Foi inventada (...) Porque havia uma necessidade de se pensar, quer dizer, nem uma necessidade, o homem pensa! E portanto se coloca situações, tem que resolver problemas... e inventa né? Inventa coisas, pra organizar, pra dividir com outros homens.” (Entr. II)

Os professores que proferiram essa falas são profissionais atualizados em Educação Matemática, trabalham em escolas que exigem ao mesmo tempo que proporcionam o seu aperfeiçoamento profissional. Porém, uma característica que os distingue de colegas que trabalham nas mesma escolas é o fato de que os mesmos possuem um conhecimento histórico que lhes permitiu dizer o que disseram. Assim, de suas falas emerge o seguinte enunciado: “Os professores que concebem a matemática como uma criação humana são os que estão mais atualizados em Educação Matemática e possuem um bom conhecimento histórico.”

Em relação ao conhecimento lógico matemático na criança, segundo PIAGET, ele não pode ser descoberto, mas inventado. Cada criança o constrói dentro de si mesma, através de sua interação dialética com o meio ambiente. Ele dizia que esse conhecimento não pode ser descoberto ou aprendido por transmissão do ambiente, com exceção de algumas convenções como o sistema de notação e os sinais convencionais, que constituem uma parte muito superficial da aritmética. (KAMII e DECLARK, 1994, p.16)

Ao responderem sobre o que é matemática e sobre ela ser pré-existente ou não, as concepções dos professores sobre a mesma se evidenciaram. Com base em

CURY (1994) e BARALDI (1999), procurou-se fazer uma breve análise dessas concepções, classificando-as em: absolutista (platônica, pitagórica, logicista, formalista, construtivista) e falibilista.

Nas **concepções absolutistas**, as verdades matemáticas são consideradas absolutas, universais e inquestionáveis. Essa visão foi abalada devido ao surgimento de paradoxos e contradições, mas ainda possui muita força. Não existem paradigmas instáveis e inquestionáveis na matemática. Os objetos e os objetivos da investigação matemática modificaram-se através dos tempos, desde a pré-história até os dias de hoje. No início da criação a matemática constituía-se num conjunto de regras e noções isoladas resultantes das necessidades diárias, onde sua validade e aceitação baseava-se no critério de realizarem com sucesso objetivos imediatos. Muito tempo depois tornou-se uma ciência teórica e surgiu o método dedutivo e a concepção axiomática da matemática. Alguns séculos mais tarde foram introduzidos conceitos de variável, função e limite, nasceu a geometria projetiva, o cálculo diferencial e integral, a teoria das séries, a teoria das equações diferenciais. Finalmente, no século XIX surgiram as geometrias não-euclidianas, teoria de grupos, noções de estrutura e de álgebra abstrata. A matemática, então, está em metamorfose constante, pois o conhecimento científico está diretamente ligado ao contexto histórico, que é mutante. Por exemplo, não se questionava que a soma dos ângulos internos de um triângulo retângulo pudesse não ser 180° , até o surgimento das geometrias não-euclidianas, que mostrou que isso só é válido para superfícies planas. Portanto, o conhecimento que se concebe hoje como único e verdadeiro pode não ter sido assim no passado e, da mesma forma, pode vir a ser diferente no futuro. Nenhum conhecimento pode ser considerado como definitivo, livre de reformulações.

Para alguns professores a matemática está em todos os lugares. Os professores que usam expressões como “tudo é matemática” ou “os números regem o universo”, estão falando dentro de uma **concepção pitagórica** dessa ciência, segundo a qual em matemática só é necessário saber fazer cálculos e contar. A matemática seria uma área de conhecimentos desligada dos aspectos humanos, históricos ou sociais, não podendo contribuir para a formação cidadão.

Os professores que negam essa concepção não aceitam que são os números que regem o universo, mas sim, que o mundo possui propriedades físicas expressas pelos números. Os números não decorrem das coisas, mas do pensar sobre elas.

Se o professor não consegue entender a matemática como criação humana, como a maioria dos entrevistados neste trabalho, ele possui uma **concepção platônica** da matemática, onde os objetos pré-existem num mundo ideal. Aqui aparece a matemática descontextualizada, abstrata, pronta e acabada, ou seja, como um corpo estático de conhecimentos, imutável. Assim a matemática não pode ser inventada, apenas descoberta. O aluno não pode construir conhecimento. Aprende-se matemática treinando, exercitando.

O conhecimento em história da matemática contribuiria muito para a desmistificação dessa concepção estática da matemática, dando ao professor uma maior qualificação para o trabalho em sala de aula. A relação da matemática com as outras áreas ficaria mais evidente e se compreenderia melhor o papel desempenhado pela matemática ao longo dos séculos e na sociedade atual.

De acordo com a **concepção logicista**, todas as verdades matemáticas são reduzidas a conceitos de lógica. Para o professor que possui essa concepção, é através da matemática, e só por ela, que se desenvolve o raciocínio lógico. Mais adiante, pode-se verificar que vários dos entrevistados expressaram seu objetivo de desenvolver o raciocínio lógico do alunos através das aulas de matemática.

Na **concepção formalista**, a matemática não é uma ciência, mas sim uma linguagem para outras ciências. Assim, a matemática consiste na manipulação de fórmulas e algoritmos. O importante são os resultados. Os contextos histórico, sócio-político e cultural não são levados em conta. A aprendizagem matemática consiste em repetir o modelo colocado pelo professor.

Segundo a **concepção construtivista** a matemática está longe de ser perfeita, por isso o conhecimento matemático pode ser constantemente recriado. Os construtivistas defendem a reconstrução do conhecimento matemático através de métodos finitos.

As **concepções falibilistas**, ao contrário das absolutistas, quase não aparecem nos discursos dos professores. Segundo elas as verdades são relativas, o conhecimento matemático é falível e pode ser revisto, reconhece-se a multiplicidade

de soluções possíveis e aproximadas para os problemas matemáticos, porém, estas soluções devem ser avaliadas com referência a um sistema estruturado. O conhecimento matemático se desenvolve através de conjecturas, provas e refutações e a incerteza faz parte dele. Por essa concepção a matemática não pode ser separada das ciências humanas e sociais.

Um aspecto que chama a atenção no discurso dos professores, é que poucos destacaram aspectos políticos, culturais, históricos ou sociais relacionados à matemática. Porém, ela aparece muito ligada ao dia-a-dia e a dependência que se tem dela é bastante ressaltada.

Relacionando as concepções citadas e os discursos dos professores constata-se que não existe ali o predomínio de apenas uma concepção, elas coexistem. Assim, a maioria dos professores parecem apresentar características de mais de uma delas.

Foi no início da década de 1980 que o estudo das concepções dos professores começou a ganhar força, pois o professor passou a ganhar destaque nas pesquisas e suas concepções e crenças começaram a ser valorizadas, por se acreditar que influenciam decisivamente no seu pensamento e na sua ação. Porém, a determinação de até que ponto isso acontece ainda precisa ser mais estudada. Entre vários dos pesquisadores desse tema há um consenso de que a influência das concepções sobre a prática do professor é não só linear, mas recíproca, isto é, existe uma relação interativa entre concepções e práticas. Então, o que os professores pensam influencia no que eles fazem e o que eles fazem influencia no que eles pensam.

Se acreditar-se que essas concepções possuem implicações, influenciando na prática do professor, já que influenciam na forma que ele concebe a aprendizagem matemática e no que ele considera que seja importante desenvolver no aluno com as aulas de matemática, então, é necessário que cada uma delas seja discutida e revista nos cursos de formação.

4.4.3. Sobre a aprendizagem matemática

Muitos professores, enfatizando que a matemática está em todos os lugares, dizem, também, que em qualquer lugar se aprende matemática. Portanto, ao serem questionados sobre como se aprende matemática, eles assim responderam:

“No dia-a-dia, toda hora, todo instante, qualquer lugar, em qualquer momento” (Entr. XXII)

“Na convivência, com ... com o diário (...) a matemática está na vida.”
(Entr. IV)

“Olha, eu acho que matemática pra mim é uma coisa mais ou menos como a língua materna, sabe? Tu aprende já na tua família .” (Entr. XXI)

“Eu acho que se aprende com o dia-a-dia, com a prática, começando a praticar e indo progressivamente, vindo graus de dificuldades, aonde vai aprendendo a matemática. Acho que é assim.” (Entr. XI)

“Acho que se aprende brincando ... Não sei se é isso que tu queres? É eles brincando ... as crianças até brincando de amarelinha ... numa conversa. Acho que não tem uma hora que eu vou parar pra aprender a matemática. Até tu junto numa conversa com os colegas tu vai aprendendo a matemática, ...na leitura ...(Entr. XIV)

“Fazendo (...) a prática né?” (Entr. XVIII)

“Exercitando, praticando.”(Entr. X)

“Com a vivência, no dia-a-dia.” (Entr. XIII)

Alguns professores ressaltam que é preciso aplicar a matemática em situações do cotidiano para entendê-la:

“Vivenciando, percebendo, construindo. É ... vivendo mesmo, a palavra é viver (...). Botando a matemática em prática.”(Entr. I)

“Vivendo a matemática. Falando de crianças pequenas, jogando, resolvendo situações do dia-a-dia basicamente”(Entr. III)

“A partir do momento que tu precisas daquilo ali, ou que tu sabes pra que é aquilo ali, aí tu aprendes. “ (Entr. XVI)

Muitos professores enfatizam a importância do material concreto na aprendizagem dos alunos e ou da exercitação. Dizem, então, que matemática se aprende:

“Através de pesquisas, do manuseio de materiais, de dicas do professor né? De como aconteceu isso, porque aconteceu, ... realização de atividades ... é por aí.” (Entr. VI)

“Exercitando, refazendo, usando concreto (...) É realmente exercitando.” (Entr. VIII)

“Exercitando (...) você tem que aprender fazendo.” (Entr. XV)

“Matemática se aprende é fazendo, é tocando (...).” (Entr. V)

“Através do concreto né? Material concreto.” (Entr. IX)

“Fazendo (...) Mexendo trabalhando contando, ... no mundo né? Acho que é isso.” (Entr. XII)

“(...) Com coisinhas concretas.” (Entr. XVII)

“(...) Só com bastante material concreto a criança aprende.” (Entr. XIII)

Assim, da análise das falas acima emerge um enunciado que reflete a crença da maioria dos professores entrevistados: “Os professores acreditam que a matemática se aprende no dia-a-dia, em qualquer lugar, e em sala de aula é necessário usar bastante material concreto além de realizar muitos exercícios para que a criança possa aprender.”

A necessidade de material concreto parece ter sido o que ficou de mais forte do construtivismo, o qual surgiu após os estudos de Piaget. Esse pensador não se preocupou em construir uma teoria de ensino e aprendizagem do ponto de vista educacional. Mas, foi a partir dos seus estudos (epistemológicos e genéticos) que o construtivismo ganhou força como tendência pedagógica. Piaget aponta que é preciso respeitar as etapas de desenvolvimento cognitivo da criança. Portanto, como a criança pequena ainda não consegue realizar abstrações, o trabalho com material concreto se

torna fundamental. Mas, não basta apenas utilizá-lo, é importante saber como utilizá-lo. No discurso dos professores aparece a idéia de que, se eles estão usando o concreto, então eles estão “trabalhando dentro do construtivismo” e fazendo a coisa certa.

“Eu procuro fazer o meu trabalho da melhor maneira possível (...) Pegar algumas coisas do construtivismo.” (Entr. XIII)

Os professores que dizem que a matemática se aprende exercitando, repetindo procedimentos, não vêem a criança como um ser pensante, se contradizendo assim quando colocam como objetivo desenvolver o “raciocínio lógico” do aluno.

Sobre a crença de que a aprendizagem matemática ocorre em qualquer lugar, a qualquer hora, é importante ressaltar que muitos professores esquecem de refletir sobre qual o papel da escola nesse processo de aprendizagem. Se a matemática se aprende em qualquer lugar, então o aluno não precisa ir à escola para aprendê-la! Um dos professores, que também cita a matemática como fazendo parte do cotidiano dos alunos, demonstra possuir, porém, uma maior compreensão do papel da escola e do seu papel enquanto educador:

“(...) hoje a gente sabe que os nossos alunos têm muitas informações, eles estão cercados de informações. Só que precisa haver uma sistematização disso e a função é da escola, entendesse? Então é assim, se disser que “a criança está cercada de leitura, ela está cercada de informação matemática”, muito bem, larga ela dentro de um mercado. Pra que um lugar que tenha mais números que dentro de um mercado! Coloque ela dentro de um mercado. Ela vai aprender matemática? Não vai! Então precisa um lugar pra sistematizar isso. Quem vai sistematizar? É o professor? Então tem que fazer primeiro um material que ele compreenda, depois sistematiza isso. A função é essa. Então tu precisa passar ... trabalhou com material dourado? Trabalhaste cálculo no material dourado? Trabalhaste uma adição, uma subtração e ele compreendeu o que ele está fazendo? Aquela questão do “vai um” quando tu estás fazendo uma operação. Que não existe o “vai um”, que isso não é verdade. É um sistema de numeração decimal, que existe uma troca e no momento em que houve uma troca aquele “um” representa “uma dezena” no caso. Então, no

momento em que ele sabe fazer isso ali no concreto, quanto tu armares uma conta, um algoritmo no caso, ele vai dominar, mas ele precisa saber fazer o algoritmo, entendesse? Então assim, não dá pra separar as coisas, o papel da escola e a função do professor é sistematizar isso.” (Entr. I)

Esse professor também explicita sua preocupação em fazer a relação do conteúdo em sala de aula com os acontecimentos da vida do aluno.

“O aluno sai da sala de aula, pega uma revista, um jornal para ler, ele não consegue ler um gráfico, ele não consegue fazer uma leitura de um dado estatístico, porque ele não consegue fazer a relação do que ele estudou na sala de aula com aquele jornal.” (Entr. I)

Dois professores citaram a importância de se criar, em sala de aula, situações problemas que desafiem os alunos:

“Eu acho que a aprendizagem, toda aprendizagem envolve afetividade, na matemática não pode ficar fora isso. E ... eu falo, por exemplo, de um lugar de professora de primeira série, é difícil o encantamento. As crianças, elas têm uma baita vontade de se envolver, de resolver coisas, elas gostam de desafios. Então se aprende assim. Ai se aprende ... diante de um desafio você ultrapassa o que elas sabem e elas ficam baratinadas e elas não conseguem resolver então você propõe, por exemplo, uma solução. E a partir da solução que você propõe, que pode ser um agrupamento, que pode ser um algoritmo, eles começam a usar e inventar outras coisas.” (Entr. II)

“Se tu crias oportunidade na tua sala que o aluno tenha que pensar, que ele tenha que criar, que ele tenha que achar soluções, se tu crias soluções (...) se tu oportuniza situações na tua sala onde o teu aluno vai poder pensar, buscar soluções, tu crias situações de conflito pra ele, ele vai estar vivendo a matemática e vai estar aprendendo a matemática” (Entr. I)

Dessas falas emergem dois enunciados que representam o diferente e que ao mesmo tempo se complementam: “O conhecimento matemático pode ser adquirido

em muitos lugares, mas cabe à escola sistematizar esse conhecimento”; “O aluno aprende partindo do conhecimento que ele já possui e diante de situações criadas em sala de aula e que representam desafios”.

4.4.4 Sobre o objetivo da educação matemática na 1ª série:

Quando os professores explicitam o objetivo que pretendem alcançar com os alunos, através das suas aulas, duas preocupações principais de evidenciam. Uma delas diz respeito à aquisição de conhecimentos que tornem o aluno capaz de resolver problemas no seu dia-a-dia. Cabe, então, à escola fornecer as ferramentas necessárias à vida cotidiana. A outra preocupação, que também aparece muito fortemente, se refere ao desenvolvimento do raciocínio lógico. Assim, quando perguntados sobre o que consideram importante desenvolver no seu aluno, através das suas aulas de matemática, os professores responderam:

“É raciocínio, raciocínio lógico.” (Entr. I)

“Eu espero que eles desenvolvam o raciocínio rápido, que eles aprendam a pensar (...) Então pra mim, assim, o meu objetivo da matemática é ensinar os alunos a pensar, pra poder resolver né? As outras questões de problemas dos números.” (Entr. XV)

“Desenvolver o raciocínio rápido (...) uma criança que raciocine super rápido.” (Entr. V)

“Acho que é a facilidade de raciocínio né? Cálculo né? Porque a matemática é exata, então você não pode ter meio termo” (Entr. VIII)

“Raciocínio e interpretação.” (Entr. IX)

“Desenvolver o raciocínio é ... no dia-a-dia (...) seria o raciocínio, a prática né?” (Entr. XI)

“(...) que ele possa perceber a matemática dentro do cotidiano dele e que saiba operar matematicamente nas situações do dia-a-dia.” (Entr. VI)

“Aprendam a usar no dia-a-dia.” (Entr. XVII)

“Que no dia-a-dia eles consigam parar e pensar, raciocinar sobre aquilo ali, entende? (...) Que sozinho ele saiba pensar.” (Entr. XVI)

“(...)O mais importante é isso, que a criança tenha essa consciência de que a matemática faz parte do dia-a-dia dela e que ela vai carregar isso sempre.” (Entr. XXI)

Assim, diante dessas colocações dos professores, dois enunciados surgem: “Estuda-se matemática para desenvolver o raciocínio lógico” e “O objetivo do estudo da matemática é que os alunos consigam aplicá-la no seu dia-a-dia”.

A maioria dos professores entrevistados expressou sua crença de que, através dos conteúdos matemáticos, pode-se “ensinar o aluno a pensar”. É claro que o estudo da matemática proporciona o desenvolvimento de certas estruturas cognitivas próprias do pensamento matemático, porém, para que isso ocorra o professor precisa criar oportunidades, criar situações. Nem todas as atividades matemáticas contribuem para esse desenvolvimento, pois algumas exigem do aluno apenas a memorização. Dessa maneira, para que esse objetivo possa ser alcançado, é necessário adequar a metodologia utilizada, evitando que o aluno apenas repita mecanicamente os conteúdos, sem uma compreensão real.

O que se evidencia em todos os discursos dos entrevistados parece ser uma “supervalorização do cotidiano”. Essa é uma questão sobre a qual os professores precisam refletir, pois, o saber cotidiano e o saber escolar devem ser encarados de forma que o conhecimento matemático a ser adquirido supere as necessidades do dia-a-dia, isto é, não seja visto apenas como um instrumento facilitador da vida em sociedade em níveis imediatos. Devido ao desenvolvimento tecnológico e científico que a sociedade alcançou, a realidade tornou-se muito mais complexa e a escola deve ser encarada como uma Instituição que possibilitará ao aluno a fundamentação necessária para que ele ultrapasse as simples necessidades do dia-a-dia. Pela escola o

indivíduo poderá se apropriar dos conhecimentos que não estão “disponíveis” na vida cotidiana.

Essa preocupação com o cotidiano também é, em parte, reflexo das pesquisas educacionais da década de 90 (onde se fala em saberes docentes, saberes da prática, cotidianidade, etc.) as quais, de forma geral, tomam o cotidiano como base, voltam-se para a questão da prática e acusam a década de 80 de ter se afastado dessa prática. Betty OLIVEIRA (1996) demonstra preocupação com isso, dizendo que muitas pesquisas descritivas ficam na “cotidianidade”, ou seja, apenas descrevem o que é e não avançam, não propõem o que deve ser. Essa autora questiona se não se está “jogando fora” a teoria nessas novas tendências educacionais.

A preocupação, que todos os professores apresentaram em vários momentos da entrevista, com a praticidade dos conteúdos, com sua aplicabilidade, com onde o aluno vai utilizar aquele conhecimento no seu dia-a-dia, ou seja com o “Para quê?” tem bastante fundamento e também se faz presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. Porém, não pode ser uma preocupação única, isto é, é necessário dar atenção também ao “Por quê?”, à fundamentação, à origem e desenvolvimento do conteúdo. Esta última preocupação, infelizmente, não se faz presente na maioria dos discursos dos professores.

Não tão generalizadamente como os citados anteriormente, o objetivo ligado ao entendimento do conceito de número e da quantidade também aparece:

“Você sabe que é 1ª série né? A gente procura fazer ele entender o que é uma quantidade ... o que é uma quantidade.” (Entr. XIII)

“(...) que ele compreenda o valor que o número tem (...) o significado dele naquela posição, naquela situação” (Entr. XX)

“O importante é ele ter interiorizado realmente os conceitos daquilo que ele achou importante pra ele .” (Entr. XX)

“Para uma primeira série eu acho que seria importante eles conhecerem o sistema de numeração decimal, o valor posicional dos algarismos.” (Entr. IV)

Três professores se referiram também ao desenvolvimento de capacidades mentais, não especificamente apenas do raciocínio lógico:

“Flexibilidade de pensamento(...) tem que pensar matematicamente, tem que abrir espaço na cabeça dele e ver o número com relação, qualquer relação”.

(Entr. II)

“(...) a curiosidade e a persistência... que eles vão atrás, que eles procurem, que busquem uma lógica, que encontrem uma solução para determinado problema.”

(Entr. III)

“ Acho que ele tenha capacidade de criar estratégias, meios e formas. A minha preocupação maior é essa.”(Entr. VII)

Logo, um outro enunciado surge das falas de alguns poucos professores: “Estuda-se matemática para desenvolver estruturas mentais próprias do pensamento matemático.”

Platão alegava razões “nobres” para o estudo da matemática, como “aproximar a alma da verdade”. Hoje os motivos mais apontados são outros, com caráter bem mais práticos e que dizem respeito à vida em sociedade, a qual é fortemente influenciada pelo desenvolvimento tecnológico.

4.5 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: A IMPORTÂNCIA DESSE CONHECIMENTO NO ESTUDO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL.

4.5.1. Sobre conhecimento dos professores em história da matemática:

Os professores entrevistados mostraram que, em geral, ou desconhecem a história da matemática ou conhecem apenas alguns relatos folclóricos da história dos números. Essas histórias são referentes à contagem de carneiros com pedrinhas, que aparecem em vários livros didáticos e/ou são vistas em cursos. Nas respostas dos professores, além do desconhecimento de bibliografia sobre história da matemática, percebemos o pouco interesse dos mesmos sobre esse tema. Portanto, eles parecem não acreditar na importância do conhecimento histórico dos conteúdos. Perguntados sobre terem estudado história da matemática em algum curso ou disciplina, sobre seus conhecimentos em história da matemática e o conhecimento de livros específicos ou didáticos que a contém, da análise das respostas dos professores um enunciado se evidencia mais fortemente: “O conteúdo de história da matemática estudado pelos professores não teve nenhuma significação para os mesmos e eles não conhecem livros sobre esse tema”.

“Não conheço (...) Não estudei (...) Nos livros didáticos vem. Específicos eu não conheço”. (Entr. X)

“Não lembro se estudei (...) Só [conheço] o que está nos livros de 1ª série, em desenhos ... aquela historinha das pedrinhas ... eu conto pra eles.” (Entr. XII)

“Na especialização provavelmente vi, mas não lembro.” (Entr. XI)

“Não conheço [livros de história da matemática].” (Entr. XX)

“Não. Tu sabe que tem, mas não se interessa.” (Entr. IX)

“Eu lembro que a gente estudou, mas lembrar assim... Eu lembro que a gente até fez um trabalho sobre isso na faculdade” (Entr. XIII)

“Já li alguma coisa (...) A história dos números, dos números romanos também (...) Em cursos de capacitação, as oficinas que eu chamo.” (Entr. XV)

“(...)Nome assim de livro ... tem um que eu tô visualizando a capa, mas eu não sei o nome.” (Entr. XV)

“História mesmo? Específico não conheço. Livros didáticos que tragam história da matemática é difícil... não tem. Não conheço nenhum no momento, não saberia dizer.” (Entr. XIII).

“Já li alguma coisa (...) Nunca peguei nenhum [livro de história da matemática] específico.” (Entr. XVII)

“Eu li, mas não foi agora (...) foi num cursinho que eu fiz, eu dei uma olhada.” (Entr. XVIII)

“Conheço, não sei se tudo assim né? Mas conheço um pouco da história (...) Estudei aqui mesmo [na escola] pra poder ensinar (...) Tem uma coleção, são uns livrinhos pequenos (...).” (Entr. VI)

Os professores, na sua maioria (90,9%) não souberam citar livros que tratem da história da matemática. Alguns citaram o livro didático do Sarquis²², porém, este livro, excetuando um breve comentário inicial sobre a origem dos números, traz apenas algumas pequenas histórias criadas pela imaginação do autor. Esse é um bom exemplo de que as abordagens históricas dos livros didáticos não são suficientes para o estudo dos professores. Pode-se constatar isso nas respostas às outras questões formuladas.

Diferentemente dos demais, dois professores que demonstraram um relativo conhecimento sobre livros de história da matemática, demonstram, ainda, interesse nessa área. Da análise das suas falas, surge um outro enunciado que se diferencia: “Alguns professores percebem a importância do conhecimento da história da matemática e por isso procuram estudá-la”.

²² SOARES, Eduardo Sarquis. *Matemática com o Sarquis*. Livro 1. Belo Horizonte: Formato Editorial, 1996.

“Conheço um pouco da história da matemática(...) comecei a estudar em função das dificuldades que as crianças apresentavam em sala e aí a paixão por esse assunto foi crescendo. E hoje, na minha pós-graduação eu estou direcionando para esse assunto, a história da matemática, a história do sistema de numeração decimal e como trabalhar isso(...)” (Entr. III)

“Conheço [livros de história da matemática]. Autor talvez eu não possa citar, mas tem aquele: ‘Os números na História da Civilização’, tem também: ‘A numeração indo-arábica’(...)” (Entr. III)

“Eu estudei história da matemática[na graduação]” (Entr. I)

“Eu lembro de um dos livros que foi muito usado, o autor é Carl ... Boyer. Esse é a bíblia assim né? Mas teve outros ... a Costance Kamii a gente usou muito na graduação que é a história dos números. Tem leituras, eu não lembro agora mesmo porque eu não sou muito boa em guardar nomes de livros. O do Boyer foi um que ficou bem marcado porque foi muito usado, é ... “busca pra isso”, “busca pra aquilo”. A gente dizia que era a bíblia.” (Entr. I)

No discurso de uma dessas duas professoras, apesar de saber da superficialidade do conteúdo histórico nos livros didáticos de matemática, ela demonstra seu otimismo nesse aspecto:

“(...) mas já é diferente dos livros que a gente tinha antes, que nem abordavam isso, já se partia do número: ‘Número é isso, vamos calcular, vamos contar’. Hoje não, eles estão fazendo um pequeno resgate. Acho que é um começo. Cabe, em sala de aula, à professora ter que ampliar esse conhecimento.”(Entr. III)

De modo geral, o que os professores conhecem sobre a história da matemática se reduz a uma breve história dos números. Tanto nos cursos de formação inicial, quanto nos cursos de capacitação ou nos próprios livros didáticos, a história dos conteúdos é tratada de maneira superficial. Assim, os professores também apresentam um conhecimento superficial, alguns dizendo até que já viram alguma coisa, mas não lembram. Muitos autores de livros didáticos, sabedores de que as ações de valorização da história dos conteúdos estão ganhando força à cada dia, acrescentaram

breves narrativas históricas aos seus livros. Porém, o que o professor precisa ter claro é que não é no livro didático que ele deveria buscar aprofundar os conteúdos ou a história dos mesmos. As pequenas resenhas históricas constantes nos livros didáticos de matemática de todos os níveis de ensino, desde o básico até o superior, não são suficientes para suprir o professor do conhecimento que ele necessita nessa área. Infelizmente, como nas entrevistas realizadas, os livros didáticos são as maiores, senão únicas fontes de pesquisa de muitos professores. Existem bons livros de história da matemática, não na quantidade que se gostaria, mas muito está se produzindo nessa área²³. Falta aos professores o hábito de consultá-los. Esse hábito deveria ser adquirido na sua graduação.

Novamente se recai nos cursos de Licenciatura, que deveriam prover o licenciando de uma formação adequada da histórica dos conteúdos matemáticos, o que em geral não acontece. Esses professores, ao trabalharem em cursos de formação de professores de séries iniciais, ou não abordam a história da matemática ou, então, abordam apenas a mesma e enfadonha “história do pastor que contava as ovelhinhas com pedrinhas”. Não farão o principal, que é motivar o professor para os estudos históricos dos conteúdos e conscientizá-lo da importância desse conhecimento. Para tanto, os conteúdos matemáticos trabalhados nesses cursos deveriam receber uma abordagem histórica, oportunizando o contato do professor com a bibliografia disponível nessa área.

Enfatiza-se, no entanto, que não basta acrescentar história da matemática aos programas dos cursos oferecidos ao professor, é preciso trabalhá-la de modo à que ela se torne significativa para ele. Da maneira como ela vem sendo apresentada, não consegue convencer o professor da sua importância.

“Nos cursos que eu faço, eles sempre fazem um apanhado geral da história, de como surgiu o número, coisas básicas. Coisa mais aprofundada nunca que se viu. É mais um comentário geral, de como surgiu, no máximo em duas aulas e depois ...”
(Entr. XX)

²³ No final do trabalho, como sugestão aos professores das séries iniciais, alguns livros de história da matemática são indicados, com um breve comentário sobre cada um deles.

“Na graduação, dentro da disciplina que já havia falado, a gente até viu alguma coisa, mas foi assim: a professora chegou pra turma e dividiu os conteúdos que ela trabalharia naquela fase e fez seminários a fase inteirinha, entendeu? Então, cada equipe trabalhou um assunto. Então, nós é que demos aula pros nossos colegas e discutimos os assuntos. E nisso a gente explorou a história da matemática, mas foi uma história voltada pra um aluno universitário.” (Entr. XXI)

“(...)todo curso que eu ia eles sempre esqueciam das séries iniciais (...) nós nunca pegamos um professor, nesse tempo todo que eu faço [cursos], um professor que soubesse explicar esse tipo de coisa. Inclusive até essa parte da história dos números eles dão muito é texto. Eles diziam: “Olha, então eu vou trazer daqui a dois dias, no final do curso, eu trago um texto explicando isso”. Então a gente lia a mesma história né, das ovelhinhas, os nós nas cordas, as grafias nas pedras, a mesma história, mas no fim mais nada.” (Entr. XXII)

Sobre o conhecimento em história da matemática um enunciado predomina: “Os professores ou nunca estudaram a história da matemática ou estudaram apenas a folclórica e superficial história da origem dos números, onde o pastor contava as ovelhinhas com pedrinhas.”

Antônio MIGUEL (1997) se refere à importância de uma abordagem adequada da história da matemática, que possa suprir as necessidades do professor:

“Somente uma história da matemática pedagogicamente orientada, isto é, uma história viva, humana, esclarecida e dinâmica, vindo substituir as enfadonhas histórias evolutivas das idéias matemáticas, quase sempre desligadas das necessidades externas e/ou internas que estiveram na base de sua origem e transformação, poderia constituir-se em um ponto de referência para uma prática pedagógica problematizadora em uma matemática que tivesse por meta uma problematização, entendida como simultaneamente lógica, epistemológica, metodológica, psicológica, sociológica, política, ética, estética e didática.” (MIGUEL, 1997, p.103)

4.5.2. Sobre o ensino/aprendizagem do sistema de numeração decimal:

Visando verificar a influência que o conhecimento histórico dos conteúdos tem sobre o professor, investigou-se a maneira como ele trabalha o sistema de numeração decimal e o conhecimento que tem sobre esse conteúdo e a sua história.

Todos os professores entrevistados enfatizam a importância do uso do material concreto no trabalho com os alunos. Assim, ao serem questionados sobre sua forma de trabalhar o sistema de numeração decimal, os professores responderam:

“Seriam as dezenas e centenas? Eu por enquanto tô trabalhando só a dezena. Há três anos que eu venho trabalhando só a dezena. Então eu trabalho dentro dos problemas, eu trabalho dentro de ... como é que eu vou te dar um exemplo ... eu fiz essa semana ...primeiro eu expliquei, primeiro a gente tem que passar pela unidade e pela dezena. Primeira série praticamente é unidade e dezena, não tem acima disso, né? Até o nove tu explica a unidade, depois tu vai explicar a dezena. E a partir de dez em dez eles vão sabendo, que vão juntar aquilo que vai formar o número.” (Entr. X)

“Através de material concreto que eu trabalho. Com palitinhos, com feijão, com canudinhos, com tampinhas(...) as vezes formam grupos, as vezes não e ... então depois eu passo pra escrita mesmo né? Passo a escrever (...) aí trabalho dezenas, centenas.” (Entr. IX)

“Eu uso muito desenho e flanelógrafo, ... material do próprio magistério que tá guardado eu uso muito. Ou então problemas que eu passo no quadro. Por exemplo, eu passo assim: “Maria comprou 12 maçãs” Eu não boto o número 12, eu desenho as 12 maçãs e digo: “Maria comprou 12 maçãs, mas deu 4 para sua prima”. Coloco: “Primeira pergunta: quantas maçãs ela comprou?” Primeiro ele vai ter que olhar ali no desenho quantas maçãs ela comprou. Depois ele vai ter que saber que os 12 que tá ali vai ter que ser menos o 4, que vai dar aquele resultado. Depois eu coloco: “Resultado final: a subtração deu quanto?” Aí eles vão ter que montar a subtração pra ver quanto é que deu. Mais ou menos assim.” (Entr. X)

“Primeiro eu começo trabalhando no concreto, tampinhas de garrafa, palitos de picolé, ou palitinhos de fósforo e dali depois a gente vai colocando em números.” (Entr. XI)

“Primeiro eu trabalho com os próprios alunos, contando quantas meninas têm, quantos meninos, as roupas, lápis, janela, carteiras, todo o material concreto da sala de aula. Ai eu vou desenhando com os alunos e colocando o número embaixo. Depois eu vou pra rua com eles. Então, por exemplo, se eu estou trabalhando com o 3 eu peço que eles procurem 3 coisas, 3 objetos, como 3 folhas, 3 pedrinhas, 3 flores. Ai cada um vai montando o seu cartaz. Eu faço isso até o número 9. Ai vem a dezena ... eu trabalho o “quadro de valor de lugar”. Cada aluno tem o seu quadro, não adianta só eu ter o meu e mostrar lá na frente. Não, o aluno tem que ter o seu, tem que participar.” (Entr. XII)

“Eu trabalho com eles que, por exemplo, a nossa base é dez né? Decimal. Então, pelo fato ... quantos dedos nós temos nas mãos? Dez. Quanto nós temos nos pés? Dez. Então, ai começa né? E aí eu falei pra eles também assim, que é a mesma coisa levando a matemática pro lado da lingua portuguesa, existem 26 letras, 21 consoantes e 5 vogais, não existem outras letras. Com aquelas letras ... faz um monte de palavras. A mesma coisa é o número, existe do zero até o nove e com aquilo ali a gente vai fazendo todos os números. Pra mim partir pra formar a unidade, a dezena, eu tenho que chegar na casa do dez, é isso. Então a gente vai trabalhando com material dourado, mostrando pra eles.” (Entr. XIV)

“Eu procuro trabalhar bastante com eles com material dourado. E fazer com que eles mexam naquele material e eles percebam o que tá ... Até eu gosto de explicar pra eles fazendo troca, por exemplo, eu pego uns quinze cubinhos e eles só têm duas barrinhas, no caso, vinte, “vamos trocar?”. No final, pra ver se a criança entendeu, a gente vai trocar, mas que a criança saia ganhando. Então se de repente a criança quis trocar dá pra ver que ela não entendeu porquê que ali eu tenho quinze cubinhos, mas é bem menos que o valor daquelas duas barrinhas. Entende? Eu tenho que fazer eles trabalhar bastante com materiais e fazer essa troca. E eles também, entre eles vão trocando, vão tentando descobrir.” (Entr. XVI)

O uso do material concreto é importante porque a criança ao manipular e observar, acaba descobrindo propriedades, faz comparações, estabelece relações que a levarão naturalmente à compreensão do conceito de número e da estrutura do sistema de numeração decimal.

Segundo Piaget o conceito de número não pode ser ensinado, pois a criança o constrói dentro de si mesma, pela sua capacidade de pensar. Daí a importância de proporcionar à criança condições para que esse desenvolvimento aconteça. (KAMII & DECLARK, 1994).

É preciso observar o modo como esses materiais concretos estão sendo utilizados pelos professores visando a aprendizagem pelos alunos do conceito de número, do sistema de numeração decimal e das operações aritméticas. Muitas vezes esses materiais servem apenas como uma forma de ilustração da aula ou para transmitir mais rapidamente os conteúdos.

No caso dos professores entrevistados, analisando o que dizem sobre o uso do concreto, emerge o seguinte enunciado: “O uso de material concreto é visto pelos professores como uma grande renovação no ensino da matemática, porém, talvez esse uso não signifique realmente uma mudança já que, em essência a abordagem do conteúdo continua a mesma”. O material concreto nem sempre é utilizado, por exemplo, para compreensão do valor posicional do sistema de numeração. Em geral, ele apenas é usado para formar grupos, com quantidades diferentes e a criança aprende então, qual o numeral que representa aquela quantidade de objetos.

Assim, a maioria dos professores entrevistado adota, em linhas gerais, o seguinte procedimento para o trabalho com o sistema de numeração decimal: ensina-se os algarismos através de agrupamentos de objetos concretos ou desenhados até o número 9, em seguida introduz-se o conceito de dezena utilizando-se o mesmo procedimento, isto é, primeiramente através de agrupamentos e depois passando para a numeração escrita. Em geral, na 1ª série esse processo é repetido até o número 99. O valor posicional é abordado através da explicação sobre os conceitos de unidades e dezenas (e/ou também centenas).

Questiona-se aqui se com essas aulas os professores conseguem atingir um dos seus principais objetivos, relatado anteriormente, que é o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno. A matemática não é um conjunto de regras arbitrárias. Ela

tem um fundamento lógico e, portanto, essas regras possuem uma explicação e o aluno precisa pensar sobre elas para desenvolver seu raciocínio matemático.

Trabalhos referentes à origem dos números e do sistema de numeração decimal quase não são referenciados pelos professores. Quando questionados sobre isso, alguns professores respondem que utilizam a história da matemática apenas quando contam breve e superficialmente a história da origem dos números, que já foi mencionada, e/ou fazem dramatizações dessa história. Outros dizem que nunca fizeram isso. Para a construção, com os alunos, do sistema de numeração decimal eles dizem não usar a história da matemática.

“Não, na primeira série não..... Até nós já usamos, bem no começo, uma historinha, mas foi uma historinha bem básica, foi contado essa história. Pena que eu não tenho ela aqui pra te mostrar.” (Entr. VIII)

“Eu conto pra eles a historinha das pedrinhas, dos pastores. Eles gostam”.
(Entr. XIX)

“Sempre, todo o ano eu trabalho com eles isso. Faço de conta que é história mesmo, não pegamos livro, não pegamos nada. Coloco tudo ali sentadinho no chão, aí eu conto a história como se eu vivesse naquela época e eles também e eu tivesse várias crianças pra cuidar, porque de repente as mães deixaram comigo a gente inventa um monte de coisas. E daí que eu não podia perder nenhum, entende? Aí até chegar na hora que eu vou percebendo que vai diminuindo, que eu estou falhando, as mães estão cobrando. Aí eu me organizo, faço risquinhos. Aí chega a época da pedrinha, que é mais fácil botar no saquinho, pra contar cada um. Aí depois, parto disso aí pra ir contando com bichinho, né, como foi. E daí eles ficam atentos, prestando atenção e eles acabam entendendo. (Entr. XVI)

“Já usei. Eu contei a história pra eles. Eu lembro, não nessa turma, mas numa turma eu trouxe pra eles corda, eles foram dando nó. Sai também no pátio pegando ... uns diz que é graveto, esses pedacinhos de madeira. E a gente foi dramatizando.” (Entr. XIV)

“Não. Nunca usei.” (Entr. XI)

Diferentemente do que ocorre na maioria das escolas, alguns professores estão buscando realizar um trabalho mais interessante, onde a história do sistema de numeração decimal é utilizada de maneira mais significativa.

“Essa eu acho que é a grande questão da 1ª série, é a grande dificuldade é o sistema de numeração decimal. Eu parto antes de entrar no assunto eu trabalho com agrupamentos diferentes de 10, que são bases diferentes de 10 né? Por serem quantidades menores, quantidades diferentes, pra tá vivenciando esse movimento, esse ir e vir, de fazer o grupo compor e decompor o grupo. Depois tem todo um trabalho com os agrupamentos de 10, que seria basicamente compondo e decompondo os numerais em dezenas e unidades. Então o 24, como é que esse 24 pode ser formado? $20 + 4$. E depois sim entrar com o número, aí com o valor posicional, pegando já a questão do que aquele 2 representa no 24, o que aquele 4 representa no 24. Eu uso bastante material concreto, acho fundamental, muito jogo.” (Entr. III)

“(...). O primeiro trimestre, aqui a gente trabalha com trimestre, é todo voltado pro trabalho com bases diferentes, pra criança construir mentalmente o que que é um agrupamento, pra depois entender o sistema de agrupamento de 10 em 10. Esse é um trabalho feito em todas as primeiras séries daqui. (Entr. IV)

“(...) Para chegar no agrupamento de dez a gente começa com agrupamentos anteriores, agrupamentos de dois, de três, até chegar ao agrupamento de dez. Eu agora estou com agrupamento de quatro, então a gente faz troca-troca com agrupamento de quatro. Então, quando eles estão trabalhando os sistema de numeração decimal, que é tudo isso, eles sabem porque é decimal, o que é um sistema de numeração, porque que é sistema. Voltando sempre pra eles compreenderam o que eles estão trabalhando. Esta é uma das ... maneiras que eu trabalho. (Entr. I)

O exemplo das duas escolas mostra um trabalho muito interessante, realizado na 1ª série, com o sistema de numeração decimal e deixa surgir um enunciado diferente: “A história da matemática pode ser utilizada de uma forma muito significativa no estudo do sistema de numeração decimal, influenciando todo o trabalho com esse conteúdo”.

Os alunos dessas duas escolas, inicialmente, conhecem a história da origem dos números, porém, o uso da história da matemática não se restringe a isso. Os alunos conhecem outros sistemas de numeração e aprendem como eles funcionam, como é sua estrutura. Dessa forma conseguem, também, criar um sistema para a classe, como o de base 5, por exemplo. Criam também uma simbologia para o mesmo e operam com ele. Só depois de realizado esse trabalho é que eles partem para o estudo do sistema decimal.

Esse tipo de trabalho apresenta grandes vantagens como:

- A compreensão do que é um sistema de numeração.
- A compreensão da estrutura do sistema de numeração, do valor posicional.
- A compreensão de que a matemática evolui, não nasceu pronta e é fruto da construção humana.
- A compreensão de que eles também podem produzir conhecimento.
- A compreensão de que na matemática tudo tem um porquê, uma história.

Mas quem são os professores que realizam esse trabalho? Nas duas escolas o trabalho é planejado e discutido em conjunto e pode-se perceber, existe uma liderança, em cada escola, de um dos professores. Esses professores líderes dizem estudar e gostar da história da matemática. São professores formados, que trabalham em escola particulares, bastante seguros do seu trabalho e do seu valor como profissionais. Estão atualizados em Educação Matemática, lêem muito e participam de cursos de aperfeiçoamento com frequência. Dessa forma, esses professores sabem e ressaltam a importância da compreensão verdadeira, pelos alunos, da estrutura do sistema de numeração decimal.

Antes de se introduzir o sistema de numeração decimal aos alunos, é importante que se realize um trabalho suficientemente prolongado envolvendo atividades de agrupamentos e trocas. Essas atividades devem ser realizadas em bases

variadas. Assim, a criança, criando e estabelecendo relações entre os objetos trabalhados, observando as regularidades, as diferenças e abstraindo, construirá de maneira divertida seu conhecimento sobre as propriedades e a estrutura do sistema de numeração decimal. Na 1ª série, não é necessário que os alunos realizem representações em bases diferentes de dez, já que essa é uma etapa posterior e requer uma maior abstração (se analisarmos a história, veremos que pelo mesmo motivo, as representações dos números também foram criadas posteriormente).

São diversas as atividades de agrupamentos e trocas que podem ser realizadas com diferentes materiais. Um exemplo simples é uma brincadeira que recria, em sala de aula, uma fábrica qualquer (pode ser de palitos, de balas, de bolinhas de gude, de figurinhas, etc.). Os alunos na fábrica devem fazer pacotes com dez objetos e a cada dez pacotes fazem caixas contendo esses pacotes. Na hora de trabalhar as operações aritméticas, esse tipo de atividade facilita muito a compreensão da criança. Por exemplo, nas subtrações com reserva, basta abrir uma caixa ou um pacote para transformá-los em dezenas ou unidades (realizando o que se costuma denominar erroneamente por “empréstimo”). É importante que os alunos verbalizem sempre suas ações, o que possibilitará maior clareza na realização de cálculos mentais.

Procedimentos de manipulação concreta, da forma como sugerida pela brincadeira acima, reproduzem, em alguns aspectos, os processos usados por antigos povos, como os sumérios por volta de 3000 a.C. (povo que habitava o sul da Mesopotâmia e que desapareceu por volta de 2000 a.C., deixando lugar para uma cultura nova: a dos assírios-babilônios). Eles utilizavam pequenos objetos confeccionados em argila (bilhas, cones e esferas) para calcular, sendo que cada um desses objetos tinha um valor similar à unidade, dezena, centena, etc. (mas na base 60, pois o sistema usado era o sexagesimal). A manipulação de objetos com fins aritméticos teve um papel fundamental no desenvolvimento da aritmética, por permitir que se pudesse realizar operações numa época em que o cálculo escrito ainda não existia. Esse procedimento demorou muito tempo para ser substituído e o foi pelo ábaco, sendo que esses dois processos chegaram a coexistir na mesopotâmia provavelmente durante quase todo o III milênio a.C. (IFRAH, 1989)

Outras atividades interessantes podem ser realizadas com o chamado “dinheiro chinês”. Esse material é formado por fichas de cores diferentes e seu valor

depende dessa cor (por exemplo: 1 real = 1 ficha amarela, 10 reais = 1 ficha verde, 100 reais = ficha azul). Com 9 fichas de cada cor o aluno pode representar números até 999. Diversas brincadeiras (supermercado, lojas, bancos, etc.) podem ser realizadas utilizando-se esse material, o qual recria também as propriedades do sistema de numeração decimal.

O uso do material dourado também é bastante recomendável, após a realização das atividades descritas anteriormente²⁴. Ele pode facilitar ainda mais a compreensão do valor posicional. Se a escola não possui esse material, o próprio professor (sozinho ou com os alunos) pode construir um material similar, utilizando cartolina.²⁵ O material dourado permite que a criança visualize os valores de cada peça por correspondência de tamanho e forma.

Propor situações onde se exige a comparação entre os números, utilizando materiais onde esses números aparecem em seqüência (calendários, régua, etc.) também é importante para que a criança possa observar as regularidades no sistema de numeração.

Conhecendo a história do sistema de numeração decimal, o professor terá maiores condições de conduzir o aluno à compreensão da estrutura desse sistema. O conhecimento da sua construção histórica permite que ele entenda melhor como a criança constrói essa estrutura na sua mente. Um exemplo: quando o aluno escreve o número oitenta e quatro assim: 804. Na verdade ele está reproduzindo uma das primeiras tentativas de se construir um sistema de numeração posicional. A representação que a criança está fazendo, além de estar reproduzindo a numeração falada, é semelhante a vários outros sistemas puramente aditivos criados pela humanidade (como o egípcio e o romano, este último também subtrativo) e que

²⁴ Em vários livros encontram-se diversas atividades que utilizam material dourado e/ou outros materiais no trabalho com sistema de numeração decimal. Como exemplo citamos:

CARDOSO, V.C. Materiais didáticos para as quatro operações. IME-USP, São Paulo, 1992.

CRUSIUS, Maria F.(org.) *Sistemas de Numeração e Operações em Diversas Bases*. Editora da Universidade de Passo Fundo, RS

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria A. *O ensino da matemática no primeiro grau*. Ed. Atual, São Paulo, 1986.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. *Didática da Matemática: como dois e dois - a construção da matemática*. FTD, São Paulo, 1997.

²⁵ Para essa construção ver:

SZPAKOVSKI, J. *Como ensinar com praticidade os conceitos de centena, dezena e unidade?* Revista Nova Escola, São Paulo: Ed. Abril, novembro de 1999.

precederam os sistemas posicionais, conforme está melhor descrito no Capítulo 2, item 2.4. deste trabalho. Com esse conhecimento, o professor entenderá que o aluno já compreendeu o princípio aditivo do sistema decimal, falta porém compreender o princípio multiplicativo e o valor posicional. São atividades visando essa compreensão que ele deverá trabalhar com o aluno.

Todas essas atividades são indicadas antes de se iniciar a representação escrita dos números. A compreensão do sistema numérico é anterior à sua representação escrita com lápis e papel e por isso não pode ser resultado do simples treino de leitura e escrita de números. A representação escrita é um processo complicado para os aluno, pois ele precisa combinar dois valores, o valor relativo dos números e o valor absoluto, além de utilizar símbolos abstratos, sem nenhuma ligação com seu significado. Muitas dificuldades aparecem nessa compreensão, já que nem sempre eles conseguem associar a lógica do método escrito com os procedimento concretos. Uma das formas de se superar isso seria sempre partir de situações problemas ligadas à realidade do aluno, para que estes possam estabelecer uma conexão entre a sua ação e a representação.

Olhando para a história percebe-se que o sistema de numeração indo-arábico decimal não foi aceito e adotado rapidamente em todos os lugares. Um dos prováveis motivos foi o “zero”. Era complicado, para as pessoas da época e ainda é hoje para as crianças, entender que um símbolo que representa o “nada”, pode multiplicar por dez o valor de outro algarismo colocado à sua esquerda.

Por vários motivos, a compreensão do sistema decimal não pode ser feito apenas através de explicações sobre o conceito de unidade, dezena, centena e assim por diante. O aluno precisa construir os princípios estruturais desse sistema. PIAGET (1987) defende a idéia de que a criança aprende construindo por si mesma seus conhecimentos, por meio de processos semelhantes aos produtores originais daquele conhecimento. Daí a importância de situações que promovam essa construção.

“O caminho que nós temos seguido consiste em construir um processo de aprendizagem no qual o conhecimento não seja nem direta nem indiretamente ensinado pelo professor, mas que se forme progressivamente na criança a partir de múltiplas condicionantes estruturais: seja o resultado de confrontações com certo tipo de obstáculos encontrados durante a atividade. São múltiplas interações no

seio da situação que devem provocar as modificações no aluno e favorecer o surgimento dos conceitos desejados ... Se o conhecimento que se quer que os alunos aprendam deve aparecer na exata medida em que chega a ser um instrumento necessário para adaptar-se a uma situação problemática (as estratégias utilizadas espontaneamente se revelam ineficazes), todo o esforço da análise didática deve concentrar-se nesta situação.”(PERES apud GÁLVEZ, 1996, p.32)

Um fator muito importante a ser considerado é o que a criança já sabe, ou seja, seus conhecimentos prévios. Mesmo antes de iniciar a escolarização ela já está em contato permanente com os números, tanto os que expressam pequenas quantidades quanto os que expressam grandes quantidades. Esses conceitos sobre numeração, as dúvidas que as crianças trazem devem ser levadas em consideração, devem ser aproveitados em sala de aula. Um dos professores entrevistados nesta pesquisa se referiu a isso:

“...Buscando sempre o que eles já têm. Partindo do conhecimento que eles já têm. Ai a gente vai... construindo isso.” (Entr. I)

Os professores das séries iniciais sempre apontam as dificuldades dos alunos na compreensão das quatro operações, principalmente da divisão, como um dos grandes problemas que enfrentam. É preciso ter cuidado, então, para que os alunos não comecem a desenvolver uma aversão pela matemática, devido a essas dificuldades. Esses obstáculos só poderão ser superados se o aluno tiver uma compreensão real do sistema de numeração decimal. Tendo um conhecimento superficial o que ele poderá fazer é seguir regras, decorar sem entender.

Nas falas dos professores entrevistados não aparecem maiores problemas dos alunos na compreensão do sistema decimal provavelmente porque essas dificuldades só ficarão evidenciadas mais tarde, na aprendizagem de operações aritméticas, onde os alunos demonstram não entender as suas regras, que são as mesmas que regem o sistema numérico.

4.5.3. Sobre o conhecimento de outros sistemas de numeração:

Ao serem questionados sobre o conhecimento de outro sistema de numeração, distinto do indo-arábico decimal, 12 professores (54,5%) disseram não

conhecer ou então deram algumas respostas que demonstram seu desconhecimento:

“Não seria o ábaco? (...) Como que é o nome daquele jogo ... a gente teve numa escola quando eu dava aula pra quarta série ... como é que chamava ... a gente teve até num curso, foi bom mas até hoje eu não consegui fixar muita coisa porque devia ter continuidade. ... Aquela caixa com materiais como é o nome?” (Entr. X)

“Outro? Não entendi... o decimal a gente conta de dez em dez né? Não sei outro não.” (Entr. XII)

“Ah! Eu já ouvi isso sim, tem os japoneses, não é?... Eu não tenho bem certeza.” (Entr. XXII)

“Eu conheço através dos livros né? Toda aquela simbologia diferente da nossa” (Entr. XXI)

“É uma boa pergunta. Você podia me ensinar né?” (Entr. XVII)

“Não sei.” (Entr. XIV)

“O árabe né? O romano(...) Que a gente usa? O dinheiro ... Não, mas aí não é sistema de numeração né? Não, não sei.” (Entr. VI)

“Como assim? (...) Não tô entendendo. Como assim outro sistema?” (Entr. XVIII)

05 (22,7%) professores citaram apenas o sistema de numeração romano, mas mostraram-se inseguros nas suas respostas. Alguns até comentaram, após a entrevista, que eles ensinavam esse sistema para as crianças há alguns anos atrás mas que esse conteúdo não consta mais no programa da disciplina.

Essas respostas deixam emergir um enunciado importante: “Muitos professores, além de não compreenderem que pode existir outros sistemas de numeração (pois, de acordo com outras respostas anteriores, a matemática é pré-existente, portanto, o sistema de numeração decimal também deve ser), demonstram

um desconhecimento do que seja realmente um sistema de numeração”. Sem esse conhecimento não é possível trabalhar esse conteúdo adequadamente com os alunos.

Apenas 05 professores (22,7%) demonstraram conhecer não só outros sistemas, mas principalmente o que é um sistemas de numeração:

“Sim. Inclusive com as crianças a gente aborda a questão de ... numeração romana, numeração egípcia, de certa forma é base dez também. Mas tem a numeração mesopotâmica, tem a babilônica, tem outras numerações que daí são outras bases, base 60, base 20.”(Entr. III)

“(...)Então se criou assim um sistema de numeração com base 5 na sala de aula. Foi muito interessante porque pro número 5 eles desenharam uma mão. Então eles criaram toda uma simbologia que foi muito interessante. Dai nós trouxemos a egípcia, pra eles perceberem como era, e inúmeras outras pra que eles percebessem, que vissem outro sistema. A gente trabalha muito como era antigamente ou como outros povos utilizam a matemática.” (Entr. V)

“Esses que a gente trabalha com os alunos, nas diferentes bases e ... o Romano” (Entr. I)

“Ah! Eu sei que tem outros sistemas lá que não é o decimal ... é ... o sistema de doze? Sistema de horas então, 60? E tem de outros de outros países né?” (Entr. II)

Os professores que responderam essa questão mostrando mais firmeza nos seus conhecimentos trabalham em três escolas particulares distintas. Duas dessas escolas são aquelas referenciadas anteriormente, onde é realizado um trabalho diferenciado envolvendo o sistema de numeração decimal e sua história, a qual é estudada por eles para ser trabalhada em sala de aula com os alunos. Porém, dois professores dessas mesma escolas só lembraram do sistema romano e não conseguiram citar outro sistema de numeração. Esses dois professores estudaram apenas a história da origem dos números, porque foi imposto pela escola ou porque foi decidido em conjunto pela equipe de professores, mas não demonstram em seus

discursos um interesse ou conhecimento maior por essa área. Esses professores precisam aprofundar mais seus estudos históricos. Percebe-se aqui que os professores que demonstram compreender o que é um sistema de numeração e sabem citar exemplos são aqueles que estudaram, de forma mais significativa, a história dos sistemas de numeração.

As falas da maioria dos professores, demonstram a fragilidade dos seus conhecimentos em relação ao conteúdo sistema de numeração decimal e evidenciam uma contradição com falas anteriores:

“Conteúdo de primeira série é fácil” (Entr. IX)

Dessa afirmação dos professores e das dúvidas que eles possuem emerge um enunciado importante: “A facilidade a que se referem os professores, em relação ao entendimento do sistema de numeração decimal, ao invés de significar uma compreensão verdadeira esconde um conhecimento superficial desse conteúdo”. Esse enunciado é reforçado nas falas de dois professores que ao serem questionados sobre o trabalho com o sistema de numeração decimal responderam:

“Decimal? Praticamente a gente não trabalha decimal não.” (Entr. XIII)

“Como eu trabalho? ... Sistema de numeração decimal? Com vírgula? Eu não trabalho isso!” (Entr. XV)

4.5.4. Sobre a importância da história da matemática:

A última questão investigada nesta pesquisa com os professores, refere-se ao objeto: “Importância do conhecimento em história da matemática”. A análise das respostas dos professores deixa surgir o seguinte enunciado: “A história da matemática é vista pela maioria dos professores como um conhecimento a mais, que serve apenas para motivar os alunos, uma forma de ilustração para as aulas, e a sua falta não acarreta nenhum prejuízo ao ensino.”

“Ah! Como um conhecimento a mais sim, mas não que [sua falta] estivesse me prejudicando, porque eu sempre consegui chegar no objetivo que eu queria.”
(Entr. XI)

“Sempre é bom saber mais.” (Entr. XVIII)

“De repente né? Quanto mais você souber melhor.” (Entr. XVII)

“Como professora se tu puder se aprimorar, saber tudo é melhor ainda né? Eu vou conseguir passar muito melhor pra eles isso né?. A história da matemática seria um conhecimento que também poderia ajudar.” (Entr. X)

“Eu senti que a criança se interessa mais através dessas histórias.”
(Entr. XXII)

“Olha eu acho que se eu conhecesse seria melhor, toda vida, quanto mais conhecimento tu tens tudo bem. Mas a princípio assim, como, eu não posso te dizer nada né? Sei lá, o conteúdo de primeira série a gente sabe que é bem fácil.”
(Entr. IX)

“Pra faixa etária que trabalho talvez não seja tão importante mas, não tão necessário, mas eu acho que tudo é importante. Acho que tudo que é bagagem, tudo que vem é a mais pras crianças. E o que é a mais sempre ajuda, melhora.” (Entr. VIII)

“Não sei [se é necessário]. Mas eu gostaria de conhecer mais. Eu gostaria também de saber como as outras escolas trabalham.” (Entr. XII)

No discurso de alguns poucos professores, porém, o conhecimento histórico aparece não só como um complemento cuja ausência não causa prejuízo, mas sim como necessário para o trabalho e o entendimento dos conteúdos. A análise das falas desses professores mostra que “Os professores que estudam mais detalhadamente a história da matemática convencem-se da importância desse conhecimento”.

“Tem que conhecer o passado pra poder entender, né? É indispensável, tem que conhecer.” (Entr. V)

“Com certeza [é necessário] muito. Eu acredito assim, sempre que você coloca um conteúdo, e aí sistema de numeração é um conteúdo de 1ª série, contextualizado, ele tem um sentido diferente do que simplesmente colocado conteúdo pelo conteúdo. Então eu acho que sem dúvida isso ajuda.” (Entr. III)

“É indispensável, pois se não se sabe o porquê que está ali, de onde veio, como é que surgiu ... É a tua história.” (Entr. I)

Os professores são unânimes em dizer que a história da matemática é importante, mas a grande maioria não sabe explicar o porquê dessa importância e quando explicam colocam-na apenas como uma complementação, um conhecimento que poderia servir como motivação na introdução de alguns conteúdos. As pesquisas de valorização da história da matemática, os movimentos realizados em torno disso, livros publicados, artigos, resenhas históricas inseridas nos livros didáticos, etc., tudo isso evidencia ao professor essa importância. Mas por não conhecê-la, por nunca tê-la estudado, o professor não consegue perceber a necessidade dos estudos históricos. Da maneira como a história da matemática vem sendo apresentada a ele, conforme foi constatado nos discursos analisados, com certeza não conseguirá convencê-lo da sua significação como parte intrínseca do conteúdo, indispensável para o entendimento real do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Não, não tenho caminho novo, o que
tenho de novo é o jeito de caminhar.”*
(Thiago de Mello)

Nos últimos anos, vários pesquisadores e professores de diferentes áreas de conhecimento (não apenas de matemática) e de diferentes níveis e graus de ensino, passaram a tomar consciência da importância do conhecimento da história dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Por isso e a partir disso, surgiram inúmeras iniciativas. Os livros didáticos passaram a apresentar pequenas resenhas históricas e diversos eventos (congressos, encontros, seminários, etc.) foram organizados visando a abordagem desse tema. Apesar dessas ações, grande parte dos professores não possuem qualquer conhecimento histórico referente a sua disciplina. É o que acontece com a maioria dos professores de matemática em todos os níveis e graus de ensino. Isso se deve principalmente ao fato de que eles não possuem uma formação em história da matemática, isto é, em seus cursos de graduação não realizaram um trabalho efetivo visando o estudo dessa área do conhecimento.

Uma série de movimentos e reformas foram realizados, nas últimas décadas, na educação. Uma nova visão do que deve ser o ensino e a aprendizagem matemática está surgindo. Novos papéis são atribuídos aos alunos e professores, remetendo a novas metodologias de trabalho, já que os alunos devem ser preparados para a vida em uma sociedade cada vez mais complexa e em constante mutação. Os programas estão passando a humanizar mais as disciplinas para que o aluno veja a matemática como uma ciência em construção. Assim, as últimas reformas curriculares concedem um certo valor à história da matemática, visando desenvolver no aluno o espírito crítico e a compreensão das idéias subjacentes aos conteúdos acabados que lhe são apresentados.

Para se implantar qualquer reforma curricular é necessário a participação dos professores. Mas, para isso, eles precisam acreditar na necessidade dessa reforma, na

possibilidade de sua implementação e devem possuir uma formação adequada que os capacite para isso. KLINE, já em 1976 alertava para esse fato:

“Não basta delinear a abordagem e o conteúdo de matemática dos cursos. A concentração no currículo tem sido em grande extensão uma fuga da realidade. O problema maior e mais vital é a educação do professor.”
(KLINE, 1976, p. 200)

Infelizmente, os cursos de formação parecem não estar ainda preparados para formar os profissionais responsáveis pelos novos rumos que a educação está tomando. Especificamente para a formação histórica em matemática, constata-se que os cursos não estão preparando o profissional nem mesmo com a visão que as novas diretrizes e parâmetros curriculares orientam. A história dos conteúdos muitas vezes nem é abordada ou o é de maneira superficial e desprovida de sentido, como no caso dos cursos da UFSC (Licenciatura em Matemática e Pedagogia) e dos cursos de aperfeiçoamento profissional, aos quais os professores se referem nas entrevistas.

Os cursos de formação precisam acompanhar as mudanças que se impõem na educação. Precisam formar um professor com uma atitude diferenciada tanto em relação à matemática enquanto ciência, quanto em relação ao seu ensino e sua aprendizagem. Os professores devem ser preparados de forma integrada, trabalhando os conteúdos com seu contexto histórico, social e cultural. Devem ser levados a questionar e refletir sobre suas concepções a respeito da matemática e sua aprendizagem e sobre a educação como um todo, pois a matemática não é e não pode ser vista como uma ciência neutra.

É importante que os professores e alunos tenham acesso à compreensão do discurso matemático, que também é uma forma de poder, como nos alerta FOUCAULT. A história da matemática pode facilitar a compreensão e a reflexão, por parte do professor, sobre como essa forma de poder se estabelece.

A matemática, por ser considerada uma ciência exata, adquire o *status* de ciência universal e, portanto, neutra politicamente. Porém, na verdade, ela constitui-se “numa expressão de poder”. Ela influencia e é influenciada por questões de natureza política. Estas questões influenciam na produção matemática, definindo momentos de progresso, de paradas e de recuos.

O poder da matemática pode ser pensado em dois sentidos:

- A matemática como instrumento de exclusão de muitos no processo de aprendizagem, pois ela “não é acessível a todos”, só aos “eleitos”.
- A matemática usada na sua racionalidade, como no *marketing* político ou para camuflar situações reais, por exemplo, através de fórmulas econômicas complicadas que acabam impedindo que pessoas tenham acesso à compreensão de dados reais.

O professor, quando está trabalhando a matemática com seus alunos, está fazendo um ato social e portanto político, pois, esse trabalho envolve pessoas num determinado tempo e espaço. Ele pode reproduzir, em suas aulas, as relações de poder e controle social, os mecanismos de seleção da sociedade, contribuindo para e exclusão dos “menos capazes”.

A matemática sempre foi apontada como uma das principais responsáveis pelo fracasso escolar. Um dos fatores que contribuem para essa visão da mesma é a maneira como ela é apresentada nas escolas, como uma ciência para poucos. Quando o aluno não é apontado como responsável pelo seu fracasso na aprendizagem dessa disciplina, então, acusa-se o professor. Porém, se o problema reside no professor, por que o governo, ao invés de acusá-lo, não investe na sua formação? Por que ao invés de sobrecarregá-lo de trabalho, não oferece um espaço para que ele reflita sobre suas atividades, para que estude e melhore? A falta de condições adequadas de trabalho inibe o seu crescimento profissional, dificulta o desenvolvimento de um ensino com qualidade, que contribua para as transformações sociais que se fazem necessárias.

Normalmente, a visão que se divulga do professor é de um profissional desacreditado, que está desencantado e foge de sua responsabilidade profissional. As baixas remunerações que levam ao acúmulo de trabalho, à ausência de estudos e reflexões críticas sobre sua atividade profissional e ao não investimento na sua profissão, contribuem para reforçar esse quadro. Assim o professor é apontado como responsável pela crise no ensino público.

É importante ressaltar que, nas entrevistas realizadas nesta pesquisa, nas visitas às escolas, constatou-se diferenças significativas entre os professores das escolas públicas estaduais e os professores das escolas particulares, no sentido de que

estes últimos recebem um apoio maior da direção das escolas, melhores condições de trabalho, oportunidade de trabalhar em equipe e não individualmente como nas escolas estaduais e oportunidade de se “reciclarem”, se atualizarem. Porém, mesmo com essa falta de oportunidade, a maioria dos professores públicos estaduais, que participaram deste trabalho, não se mostraram acomodados, desinteressados. Eles demonstraram sua vontade de melhorar, de aprender e aproveitam as poucas oportunidades que surgem, as quais são insuficientes e muitas vezes inadequadas às suas necessidades.

Também é importante esclarecer que, ao diferenciar os professores que se atualizam dos que não se qualificam, não se quer aqui culpar estes últimos, enfatizando assim o discurso dominante. Mas sim avaliar o professor que está emergindo nos espaços que estão se abrindo, nas oportunidades que surgem. Professores esses preocupados com a sua valorização profissional. FOUCAULT se refere a essa importância, ao ‘cuidado de si’, que não tem nada a ver com egoísmo ou individualismo, mas sim com a necessidade de se conhecer e melhorar. O professor deve, então, preocupar-se primeiramente com a sua formação, com a sua realização. Só estando satisfeito consigo mesmo é que ele terá melhores condições de cuidar do outro, do aluno. O professor da entrevista I é um desses professores que estão abrindo seu espaço e emergindo, procurando sempre melhorar, aproveitando as oportunidades que surgem e cobrando sua valorização profissional.

“No momento em que tu estás sempre buscando mais, aprendendo mais, te informando mais, aquilo que tu ensinasse como certo, ou o que tu acreditava há dois, ou há um ano atrás, já não te serve mais, entendesse? (...) o teu trabalho, ele só é posto de uma forma séria, no momento em que tu acredita no que tu estás fazendo. (...) A partir do momento em que tu acredita naquilo a tua prática vai mudar, mas primeiro tu tens que acreditar no que estais fazendo. (...) tem muitas pessoas que pensam que podem entrar na sala de aula e dar aula, professor se encontra em qualquer esquina Um médico se acha no direito de dar aula, um advogado se acha no direito de dar aula, um engenheiro se acha no direito de dar aula de matemática, porque conhece matemática. Não é verdade, eu não acredito nisso. Pra mim o professor ele é o “Professor”, ele estudou pra isso, ele tem um

papel, ele é um Educador. Mas ele tem que acreditar nisso, senão qualquer um pode mesmo dar aula. Eu não sou capaz de é de ser advogada, não tenho formação pra ser médica, eles também não tem a formação pra dar aula como eu trabalho. Por isso que temos que acreditar naquilo que fazemos. No momento em que tu acreditas naquilo que tu faz e estuda para fazer sempre melhor, aí ninguém vai te 'passar a perna'." (Entr. I)

Assim como o professor da entrevista I, o professor da entrevista III também está buscando um espaço de crescimento e levando seus colegas de escola a se desenvolverem junto com ele. Ambos exercem uma certa liderança entre seus colegas, sendo que suas escolas, particulares, cobram ao mesmo tempo que proporcionam condições para seu aperfeiçoamento profissional, oferecendo cursos, livros, e muita discussão em equipe. Esses dois professores, assim, mostram-se atualizados em Educação Matemática. Mais do que seus colegas de escola, procuram estudar a história da matemática pois reconhecem a importância desse conhecimento. Além disso, mostram-se sempre abertos a auxiliar e buscar ajuda externa à escola onde trabalham.

No discurso dos professores entrevistados nesta pesquisa, formações discursivas bem distintas foram encontradas. A primeira delas vem de professores que nunca estudaram a história da matemática, não se interessam por ela e a única parte da mesma que alguns deles conhecem é a folclórica história do pastor que contava os carneirinhos com pedrinhas, encontrada em vários livros didáticos. Esses professores possuem uma visão da matemática como pré-existente, uma descoberta e não criação humana. Para eles a matemática se aprende em qualquer lugar, a qualquer hora, pois ela está em tudo, já que ela é a própria quantidade, a própria medida e não uma maneira de expressá-las. A principal e muitas vezes única fonte de pesquisa dos mesmos é o livro didático e eles não ousam questioná-lo. Também ressaltam a importância do material concreto e a necessidade de exercitação para aprender matemática. Apontam como objetivos principais das suas aulas o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno ou a aquisição, por esse aluno, de ferramentas matemáticas necessárias para a sua vida cotidiana. Possuem um conhecimento superficial do

sistema de numeração decimal e não concebem a existência de outros sistemas. A história da matemática é vista por eles como um conhecimento a mais, uma motivação para introduzir os números aos alunos, através da narração ou dramatização de uma pequena história. Finalmente, tais professores acreditam que a falta de conhecimento histórico não tem nenhuma influência sobre as suas aulas.

Outra formação discursiva aparece no discurso de dois professores, que estudam a história da matemática, gostam e sentem necessidade desse estudo. Por acreditarem na importância desse conhecimento conseguiram influenciar seus colegas para que realizassem um trabalho onde busca-se fazer uma abordagem histórica dos conteúdos. Percebem também o papel da escola na aprendizagem da matemática como sistematizadora do conhecimento. O sistema de numeração é considerado por eles como um conteúdo importantíssimo e eles conhecem sua história, conhecem outros sistemas e livros onde podem adquirir maiores conhecimentos sobre a história da matemática. Concebem a matemática como fruto da criação humana. Sabem da importância da interdisciplinaridade, dos conhecimentos prévios do aluno e de se partir de problemas relevantes para a vida diária, além de se esclarecer as origens dos conceitos matemáticos. Priorizam a compreensão e não a memorização dos conteúdos e se preocupam com o contexto social e histórico no trabalho com os mesmos. Também mencionam a importância de acreditar no que fazem e estudar para melhorar sempre.

Além das duas formações discursivas, bem diferenciadas, relatadas acima, pode-se falar de uma terceira, que se diferencia da primeira, por influência das atividades de equipe que são realizadas nas escolas e onde são propostos os estudos históricos, mas que, porém, são pronunciadas por professores que não estão tão envolvidos com o estudo da história da matemática quanto os professores que apresentaram a segunda formação discursiva. Esses professores estão começando a acreditar na importância da história da matemática, mas seus conhecimentos são, ainda, bastante superficiais. Acreditam que a matemática é pré-existente, fruto da descoberta dos homens, ou então que ela pode ser inventada e descoberta ao mesmo tempo, mas não apresentam argumentos claros para justificar isso. A matemática se aprende em qualquer lugar. Alguns citam outros sistemas de numeração, porque trabalham isso com os alunos, ou então, mesmo trabalhando com os alunos outras

sistemas em outras bases, só conseguem citar o romano. Consideram a história como um conhecimento importante e até necessário, mas nem sempre conseguem justificar essa importância.

As formações discursivas encontradas evidenciam bem a importância de um conhecimento histórico significativo. No caso específico do estudo do sistema de numeração decimal, aparece claramente a história da matemática influenciando no tratamento desse conteúdo, na prática pedagógica dos professores que a estudam. Eles possuem maiores subsídios para preparar uma aula mais adequada e interessante, pois possuem um domínio maior do conteúdo. Porém, não basta apenas conhecer um pouco da história da matemática, ler algumas passagens dela, é preciso compreender suas implicações, suas razões. Não se pode ver a história isoladamente. Os professores da terceira formação discursiva foram levados a estudar a história da matemática, mas pelas respostas dadas, constata-se que esse conhecimento é ainda bastante superficial, eles ainda não estão envolvidos nesses estudos, apenas lêem e seguem o que lhes é imposto pela coordenação pedagógica da escola.

Por outro lado, apesar dos professores não compreenderem isso, percebe-se o quanto a falta do conhecimento da história do sistema de numeração decimal, para professores que apresentam a primeira formação discursiva, impede um tratamento adequado desse assunto em sala de aula. Esses professores citam a necessidade do material concreto, de se ligar os estudos com as situações do dia-a-dia dos alunos, mas as atividades que realizam não levam esses alunos à compreensão do que seja um sistema de numeração e como é a estrutura do sistema de numeração decimal. Os alunos, apesar de não apresentarem dificuldades no estudo da matemática na 1ª série, provavelmente sentirão o quanto uma fundamentação maior desse conteúdo irá fazer falta nos estudos posteriores. Esses professores falam em construir, investigar, interpretar, discutir, criar e ao mesmo tempo realizam atividades exclusivamente de transmissão de conteúdos, mediante memorização e repetição. Com essa atitude eles mostram que existem concepções contraditórias coexistindo nas escolas. Evidencia-se, assim, que as novas pesquisas em Educação Matemática de alguma maneira estão chegando às escolas, aparecendo inicialmente nos discursos de muitos e na prática de poucos professores. Mas este é um primeiro passo para que em breve apareçam na prática de muitos. É preciso, porém, criar-se meios para que isso ocorra.

A necessidade de o professor conhecer a história dos conteúdos parece ser inquestionável, porém, resta encontrar as melhores maneiras para que isso ocorra na sua formação, lembrando sempre que, para que a história da matemática não fique apenas no nível da motivação, para que o professor possa extrapolar essa simples aplicação, ele precisa ter um bom domínio dessa história, pois apenas conhecimentos superficiais não são suficientes.

Em seu curso de formação os futuros professores das séries iniciais precisam, além de estudar o modo como a criança constrói seu conhecimento, conhecer os conceitos matemáticos com profundidade (e aí a história da matemática tem um papel fundamental) e conhecer as metodologias que podem ser empregadas para o ensino dos mesmos. Com esses subsídios eles poderão estabelecer relações entre esses conceitos e outras áreas de conhecimento, já que as disciplinas não devem ser trabalhadas isoladamente, mas sim estabelecer relações articuladas com os desenvolvimentos científicos mais recentes, para transmitir uma visão dinâmica desses conteúdos.

Uma formação adequada dos professores é indispensável para garantir a qualidade de ensino. Por consequência, muitos obstáculos com que se deparam hoje os formadores de professores não mais existiriam, já que, durante a formação básica o ensino de qualidade teria sido garantido.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA E COMENTADA

Os professores do ensino fundamental têm dificuldades em encontrar livros de história da matemática adequados tanto para o seu estudo, quanto para indicar aos seus alunos.

O objetivo desta bibliografia é indicar aos professores, de todos os níveis, alguns livros existentes no mercado, apontando as suas características básicas, para que possam melhor escolher os que se adequam as suas necessidades.

AABOE, Asger. *Episódios da História Antiga da Matemática*. Trad João Pitombeira de Carvalho, Rio de Janeiro: SBM, 1984.

Apresenta um estudo de quatro aspectos da matemática antiga que são tratados detalhadamente e com comentários. É apropriado para a leitura de estudantes do ensino médio e superior e para os professores de todos os níveis. Trabalha os conteúdos específicos dando uma abordagem histórica acessível e bastante significativa. O conteúdo é muito bem apresentado e no final de cada capítulo há problemas referentes aos temas abordados.

BIANCHINI, E; PACCOLA, H. *Sistemas de Numeração ao longo da História*. São Paulo: Ed. Moderna, 1997.

O livro aborda o desenvolvimento dos sistemas de numeração, mostrando vários sistemas utilizados ao longo do tempo e chegando até a era dos computadores e o sistema binário. De leitura rápida, apresenta fatos curiosos, informações bastante úteis, ilustrações e mapas. Um livro para ser indicado tanto aos professores quanto aos estudantes pela importância do conteúdo e por sua linguagem bastante acessível. Traz também um suplemento de trabalho com atividades para os alunos.

BOYER, Carl Benjamin. *História da Matemática*. Trad Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

Abrange a história da matemática desde as origens primitivas até a primeira metade do século XX. Constrói uma narrativa cronológica com destaque para dados históricos. É uma ótima fonte de consulta devido à quantidade de informações e riqueza de detalhes. Porém, devido a sua linguagem técnica e a interrupções na narrativa com intenção de aprofundar alguns pontos (descrição de conteúdos de obras, descrições biográficas, etc.), a leitura pode ser um pouco dificultada. Também, por ser um livro que segue uma cronologia, os conceitos ou temas não são explorados em um único ponto da narração, mas sim, vão sendo abordados seguindo sua evolução histórica. O índice por temas, ao final do livro, permite que se encontre rapidamente o assunto procurado, apontando as diversas páginas em que ele se encontra, seguindo seu desenvolvimento histórico. É um livro mais indicado aos estudantes de cursos de matemática e para professores de níveis mais avançados. Porém, também pode servir como uma ótima fonte de pesquisa para os professores das séries iniciais.

CARAÇA, B.J. *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Tipografia Matemática Ltda. 1958.

Esse livro, apesar de ter sido escrito inicialmente em 1941, continua atual. Não é um livro de história da matemática, mas o autor trata de conceitos básicos que dizem respeito à noção de quantidade (números), funções e continuidade. A história da matemática é utilizada sob o ponto de vista da evolução dos conceitos, como uma porta para questões relacionadas com o processo de ensino e aprendizagem. Ao focalizar, por exemplo, a construção da noção de função, o autor, utilizando elementos históricos, enfatiza as relações entre o desenvolvimento da matemática e o das sociedades.

DANTZIG, T. *Número: A linguagem da ciência*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

Esse livro foi escrito pela primeira vez em 1930. É um referencial importante entre os livros de história da matemática. Apresenta a história do desenvolvimento do conceito de número e das idéias ligadas a ele. Sempre procurando relacionar com os aspectos humanos ligados ao desenvolvimento desse conceito e às respectivas épocas. Recomenda-se aos professores de todos os níveis e aos alunos do ensino médio e superior.

DAVIS, P.; HERSH, R. *A experiência matemática*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

Não é um livro de história da matemática, porém, os autores abordam temas matemáticos e históricos bastante interessantes, discutindo o que é o “fazer matemática”. Tomam muitos exemplos tirados da história da matemática, dentro de uma perspectiva de olhar a matemática a partir de dentro. Excelente leitura recomendável ao professores de todos os níveis.

EVES, Howard. *Introdução à História da Matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1995.

Esta obra não segue uma cronologia rígida, para poder discutir a evolução particular de alguns conceitos. O autor procura percorrer um caminho que reconstrói as principais etapas da evolução da matemática. O seu objetivo é produzir um livro-texto de história da matemática para um curso de graduação em matemática (para uma disciplina com duração de um semestre).

Além da narrativa histórica traz muitos expedientes pedagógicos, como exercícios e problemas com graus diferentes de dificuldades, para serem utilizados nas aulas. Ao final de cada capítulo também sugere bibliografias e temas que podem ser abordados, pelos alunos, através de pesquisas, trabalhos, seminários, etc.

O autor enfatiza que, além de querer que o aluno aprenda história da matemática, através do seu livro, também quer que ele aprenda matemática.

A leitura é recomendada aos alunos que formam seu público alvo e aos professores de matemática em geral.

GUEDJ, *O teorema do papagaio*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Cia. da Letras, 2000.

O autor desse livro usa de um enredo com vários personagens e mistérios para contar a história da matemática de uma forma bastante abrangente (são 501 páginas). A trama elaborada e que serve como subterfúgio para contar a história da matemática, pode não ser tão interessante, porém o conteúdo histórico exposto ao longo do texto e que vai sendo contado pelos personagens, os quais precisam estudá-lo para resolver os mistérios que vão aparecendo, é muito interessante, rico em informações e bem fundamentado. A leitura é agradável, indicada para adolescentes, jovens e adultos. Para ler e entender o conteúdo histórico do livro não é preciso ter um conhecimento profundo da matemática, pois a abordagem é bem clara. Os professores deveriam ler e indicar aos seus alunos.

GUELLI, Oscar. *Contando a História da Matemática*. São Paulo: Ed. Ática, 1993

É uma coleção com cinco volumes. Cada um deles trata de um assunto específico, apresentando alguns pontos da história correspondente e propondo desafios. São os seguinte esses volumes:

1. A Invenção dos Números
2. Equação: O Idioma da Álgebra
3. História da Equação do 2º grau
4. História de Potências e Raízes
5. Jogando com a Matemática

Possuem muitos dados históricos, situações e problemas que fornecem um material bastante interessante para os professores enriquecerem suas aulas. É bastante indicado também para a leitura dos alunos.

IFRAH, George. *História Universal dos Algarismos*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.

Estudo minucioso, rico em detalhes. O primeiro volume cobre da pré-história até a invenção do sistema de numeração indo-arábico decimal, passando pelos métodos de contagem e os sistemas numéricos desenvolvidos por diferentes civilizações.

O segundo volume faz um explanação sobre a civilização indiana, retratando a construção dos algarismos indo-arábicos, além da sua adoção na Europa Ocidental. Recapitula o cálculo aritmético das escritas e das notações numéricas (já tratadas no volume 1) e traça a história dos cálculos matemáticos, do cálculo binário e de outros sistemas não decimais, chegando, finalmente, ao cálculo artificial, onde é tratado sobre a origem e desenvolvimento do computador.

Pela riqueza dos detalhes e informações, seria indispensável principalmente aos professores que iniciam o trabalho com sistemas de numeração com os alunos, nas séries iniciais. A leitura é bastante acessível e é uma ótima fonte de consulta.

IMENES, Luiz Márcio. A numeração indo-arábica. In: *Vivendo a Matemática*. 3ª ed. São Paulo: Scipione, 1991.

O livro traz a história da origem e difusão do sistema de numeração indo-arábico decimal de uma maneira concisa, porém, com informações básicas e importantes para um estudo desse tema. Nele pode-se encontrar respostas a várias questões relativas ao nosso sistema, esclarecendo suas características (porque é decimal, a invenção do zero, o valor posicional, etc.). É um livro de leitura rápida e fácil, por isso é indicado tanto para os professores como para os alunos.

IMENES, Luiz Márcio. Os números na história da civilização. In: *Vivendo a Matemática*. 5ª ed. São Paulo: Scipione, 1992.

Esse livro procura mostrar que o entendimento dos diversos sistemas de numeração facilita a compreensão do nosso sistema decimal. Trata da evolução do número, destacando e discutindo as diferenças entre os sistemas de numeração dos egípcios, mesopotâmicos, chineses, gregos, romanos e maias. As informações que ele

traz são básicas e importantes para um conhecimento inicial dos diversos sistemas. De leitura fácil e rápida é recomendado aos alunos e professores.

LINTZ, Rubens G. *História da Matemática*. Vol. 1, Blumenau: Ed. da FURB, 1999.

Aborda a história da matemática na cultura grega e na cultura árabe, procurando não olhar sob o prisma ocidental, mas tentando recompor o pensamento peculiar de cada uma dessas culturas. Dessa forma a atenção não se apresenta concentrada em datas e nomes, mas sim na ligação intrínseca entre o desenvolvimento da matemática e a cultura dos povos. Este livro, por sua peculiaridade é bastante interessante e é indicado principalmente aos professores do nível médio e superior e aos estudantes de cursos de matemática.

MORETTI, Mérciles T. *Dos sistemas de numeração às operações básicas com números naturais*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

Este livro é bastante adequado ao estudo dos professores, em particular dos professores das séries iniciais. Apresenta os números naturais, as operações básicas com esses números, seus significados e algoritmos. Os sistemas de numeração são abordados historicamente bem como sua construção, levando a uma melhor caracterização do sistema indo-arábico decimal. A abordagem que faz do conteúdo e as sugestões de atividades tornam esse livro bastante adequado para o trabalho em cursos de formação de professores.

NETO, Egídio T. *O contador de Histórias e outras histórias da Matemática*. São Paulo: FTD, 1998.

Essa é uma coleção de livros indicada aos alunos a partir da 5ª série do ensino fundamental. A série possui vários títulos:

- A jaçanã
- A missão

- A profecia
- A revelação
- O aprendiz
- Os exploradores
- Os olímpicos
- Os peregrinos

Através de tramas montadas pelo autor, alguns jovens são levados a vivenciar e decifrar enigmas, precisando utilizar conhecimentos de história, história da matemática, matemática, geografia e mitologia. O volume - A Jaçanã - por exemplo, traz algumas informações sobre sistemas de numeração, alguns problemas de contagem e noções de geometria, porém, nada muito aprofundado.

PIAGET, Jean ; GARCIA, Rolando. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987.

Não é um livro de história da matemática, mas é um livro muito interessante e de grande importância para todos os professores de ciências. O livro faz uma ligação entre os estudos psicogenéticos e a história das ciências, reafirmando a metodologia piagetiana de utilização da psicologia do conhecimento.

Os autores apresentam um modelo para explicar a relação entre o desenvolvimento individual e o histórico. Seu objetivo principal é estudar os instrumentos que levam ao crescimento do conhecimento nos domínios psicogenético e histórico. Enfatizam, para isso, três campos: a mecânica, a geometria e a álgebra. A hipótese trabalhada ao longo do livro é de que: “o crescimento do conhecimento está baseado em instrumentos que são comuns para ambos os domínios: individual e histórico”.

STRUIK, Dirk J. *História Concisa das Matemáticas*. Lisboa: Gradiva, 1982.

Esta importante obra cobre a história da matemática das origens até o final do século XIX, de maneira resumida. O autor focaliza as grandes linhas de

desenvolvimento da matemática de uma maneira, apesar de concisa, bastante aprofundada. Enfatiza as afinidades e a continuidade das diversas culturas da civilizações antigas. É indicado não só como fonte de pesquisa, mas como uma leitura interessante, muito agradável e adequada aos alunos dos nível médio e superior e aos professores de todos os níveis.

Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. São Paulo:Ed. Atual., 1993.

Excelente coleção, com vários volumes e autores:

Cálculo - Carl Boyer

Álgebra - John K. Baumgart

Trigonometria - Edward S. Kennedy

Números e Numerais - Bernard H. Gundlach

Geometria - Howard Eves

Computação - Harold T. Davis

Esses livros foram produzidos com a finalidade de fornecer material para que o professor utilize a história da matemática nas suas aulas. Cada um desses volumes traz uma introdução que fornece uma visão geral da história da área focalizada. Seguem-se pequenos textos - “cápsulas”- que complementam a primeira parte e focalizam aspectos pontuais do assunto. Os livros são ótimos, os conteúdos muito bem fundamentados e a leitura agradável. A linguagem, apesar de simples é rigorosa. Muito apropriado para todos os professores e acessível também para os alunos.

ALGUNS *SITES* SOBRE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA:

Nesta era tecnológica, não se pode ignorar o papel que a internet vem desempenhado em todas as áreas, inclusive na educacional. Dessa forma achou-se indispensável, junto à bibliografia sugerida, também se indicar alguns *sites* onde poderão ser encontrados materiais sobre história da matemática. Infelizmente, em português, ainda são poucos os que trazem esse tipo de conteúdo e geralmente o fazem de maneira superficial. Porém, pela facilidade em ser acessada, essa fonte de informações pode ser muito útil aos professores e alunos.

Sites em português:

<http://www.start.com.br/matematica/>

http://orbita.starmedia.com/~historia_da_matematica/

<http://www.somatematica.com.br/historia.phtml>

<http://www.junior.fafce.br/junior4.htm>

<http://athena.mat.ufrgs.br/~portosil/historia.html>

Site contendo os treze livros de “Os Elementos” de Euclides, em português:

<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/euclid/elem.html>

Sites em inglês:

<http://www.groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>

<http://www.seanet.com/~ksbrown/ihistory.htm>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTIGUE, Michèle. *Epistemologie et didactique*. vol. 10/2.3, Grenoble: RDM, 1990, p.241-286.
- ASTOLFI, J-P ; DEVELAY, M. *A Didática das Ciências*. Campinas: Papirus, 1990.
- BACHELARD, Gaston. *A Epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 1971.
- _____. *La Formation de l'esprit scientifique*. Seizime tirage. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1938.
- BARALDI, Ivete Maria. *Matemática na escola: que ciência é esta?* Cadernos de Divulgação Cultural. Bauru: EDUSC, 1999.
- BICUDO, Irineu. Sobre a História da Matemática. In: *Boletim de Educação Matemática*. Especial nº 2, Rio Claro: UNESP, 1992, p. 7-17
- BICUDO, Maria A. Viggiani (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*, São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BOYER, Carl Benjamin. *História da Matemática*. Trad Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.
- BRANDÃO, Maria H. N. *Introdução à Análise do Discurso*. 7ª ed., Campinas: Editora da UNICAMP, 1996.
- BRASIL, "Lei n. 9324, de 20.12.96, Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional". In: *Diário Oficial da União*, ano CXXXIV, n. 248, de 23.12.96, pp. 27833 - 27.8d1, 1996
- BROLEZZI, Antônio Carlos. *A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 1991.
- BROUSSEAU, Guy. *Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques*. vol. 4, nº 2, Grenoble: RDM, 1983. p. 165-198.
- CARDOSO, V.C. *Materiais didáticos para as quatro operações*. São Paulo: IME-USP, 1992.

- CARNEIRO, Vera C. G. *Profissionalização do professor de matemática: limites e possibilidades para a formação inicial*. Tese de Doutorado. Porto Alegre: FE-PUC, 1999.
- CARRAHER, T.N. O desenvolvimento mental e o sistema de numeração decimal. In: *Aprender Pensando - Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação*, 13ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1999, p.51-68.
- CENTURIÓN, Marília. *Números e operações*. São Paulo: Scipione, 1994.
- CHEVALARD, Y. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991
- CYRINO, Márcia C.C.T. *Levantamento e análise de material bibliográfico de referência na formação do professor de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: IGCE-UNESP, 1997.
- CORNU, Bernard. *Apprentissage de la notion de limite: conceptions et obstacles*. Grenoble: Université 1, Thèse de 3ème cycle, Mathématiques, 1983.
- CURY, Helena N. *As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos*. Tese de Doutorado em Educação, Porto Alegre: FE-UFRGS, 1994.
- CRUSIUS, Maria F. (org.) *Sistemas de numeração e operações em diversas bases*. Passo Fundo: Editora da UPF, (s.d.)
- DAMBROS, Adriana A. *O valor didático da história da matemática*. Trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática. Florianópolis: CFM-UFSC, 1997.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Reflexões sobre História, Filosofia e Matemática. *Boletim de Educação Matemática*. Especial nº 2, Rio Claro: UNESP, 1992. p. 42-60.
- _____. História da Matemática e Educação. In: *História e Educação Matemática*. Cadernos CEDES nº 40, Campinas: Ed. Papirus, 1996. p. 07-17.
- DANILUK, Ocsana S. *Alfabetização matemática- o cotidiano da vida escolar*. 3ª ed. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.
- DANTZIG, T. *Número: A linguagem da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- DARSIE, M.P.D. ; CARVALHO, A.M.P. *A Reflexão na constituição dos conhecimentos profissionais dos professores de matemática em um curso de formação inicial*. Zetetiké, vol.6, n. 10, Campinas: CEMPEM-FE/UNICAMP, 1998. p. 57 a 86.

- DAVIS, P.; HERSH, R. *A Experiência Matemática*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- DUARTE, Newton. *A Relação entre o Lógico e o Histórico no Ensino da Matemática*. Dissertação de Mestrado, São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1987.
- FERREIRA, Marcus F. L.. *História da Matemática X Ensino da Matemática*. Dissertação de Mestrado, Rio Claro: IGCE-UNESP, 1995.
- FERREIRA, Eduardo S.(et alli). *O Curso da História da Matemática na Formalização de Conceitos*. Boletim de Educação Matemática. Especial nº 2, UNESP, Rio Claro, 1992, p. 26-41.
- FAUVEL, John; MAANEN, Jan van. *The role of the history of mathematics in the teaching an learning of mathematics-Discussion Document for a ICMI Study*. Disponibilizado em: <http://athena.mat.ufrgs.br/~portosil/hist2000.html>
- FERREIRA, Aurélio B.H. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 2ª ed. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1986.
- FIORENTINI, Dario. *Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil*. Zetetiké, n. 4, CEMPEM-FE/UNICAMP, Campinas, 1995, p. 01-37
- FIORENTINI, Dario et al. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: *Cartografias do Trabalho Docente: Professor(a)-Pesquisador(a)*. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 307-335.
- FREITAS, J.L.M. Situações Didáticas. In: MACHADO, S.D.A et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999. p.65-88
- FONSECA, Maria C.F.R. *O Caráter Evocativo da Matemática e suas Possibilidades Educativas*. Zetetiké, vol.7, n. 11, Campinas: CEMPEM-FE/UNICAMP, 1999. p.51-65.
- FOUCAULT, Michel. *A Arqueologia do Saber*. Trad. Luiz F. B. Neves, 5ª ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.
- _____. *Microfísica do Poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1990.
- _____. *As palavras e as coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- GÁLVEZ, Grecia. A Didática da Matemática. In. PARRA, G. ; SAIZ I. (org.) *Didática da Matemática - Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 26-35
- GIROUX, H. *Teoria Crítica e Resistência em Educação*. Petrópolis: Vozes, 1986.

- GLAESER, Georges. *Épistémologie des nombres relatifs*. vol. 2, nº 3, Grenoble: RDM, 1981. p. 303-346.
- GRATTAN-GUINNESS, Ivor. *O que foi e o que deveria ser o Cálculo?* Trad: Frederico da Silva Reis, Zetetiké, vol 5, nº 7, Campinas: UNICAMP-FE-CEMPEM, 1997, p. 69-94.
- _____. *Alguns aspectos negligenciados na compreensão e ensino de números e sistemas numéricos*. Trad: Arlete de J. Brito et al, Zetetiké, vol 7, nº 11, Campinas: UNICAMP-FE-CEMPEM, 1999, p.09-27.
- GRELLET, Vera. Notas Conceituais. In: *Formação Inicial de Professores para a Educação Básica -Uma Revisão Radical*, São Paulo, novembro/1999
- GUICHARD, Jean Paul. *História da Matemática no Ensino da Matemáticas*. Adaptação: Arsélio Martins, Didactique des Mathématiques. Cedic/ Nathan, 1986. Disponibilizado em: <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/mhist.htm>
- GUNDLACH, Bernard H. Números e Numerais. In: *Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula*. Trad. Hygino Domingues. São Paulo: Atual, 1993.
- IFRAH, George. *História Universal dos Algarismos*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- IGLIORI, Sonia B. Camargo. A Noção de “Obstáculo Epistemológico” e a Educação Matemática. In. *Educação Matemática - Uma Introdução*. São Paulo: EDUC, 1999. p. 89-113.
- IMENES, Luiz Márcio. A numeração indo-arábica. In: *Vivendo a Matemática*. 3ª ed. São Paulo: Scipione, 1991.
- IMENES, Luiz Márcio. Os números da história da civilização. 5ª ed. In: *Vivendo a Matemática*. São Paulo: Scipione, 1992.
- KAMII, C. ; DECLARK, G. *Reiventando a Aritmética: Implicações da Teoria de Piaget*. 5ª ed. Campinas: Papirus, 1994.
- KAMII, C. ; JOSEPH, L. L. *Aritmética: novas perspectivas - implicações da teoria de Piaget*. Campinas: Papirus, 1992.
- KLİNE, Morris. *O Fracasso da matemática Moderna*. São Paulo: Ibrasa, 1976.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.
- LABORDE, C. *Punkt, Gerade, Strecke - Alte Gegenstände der Geometrie*. Köln: Aulis, 1985, p. 108-113.

- LINTZ, Rubens G. *História da Matemática*. Vol. 1, Blumenau: Editora FURB, 1999.
- LUNA, Sérgio V. *Planejamento de Pesquisa - Uma Introdução*. São Paulo: EDUC, 1996.
- MACHADO, M.P.L. Lições da Antiguidade. In: *Presença Pedagógica*. nº 3, Belo Horizonte, maio/junho -1995.
- MACHADO, S. D.A. et al *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999.
- MACHADO, Nilson J. *Matemática e Realidade*. 2ª ed. São Paulo: Cortez - Editores Associados, 1989.
- MARCELO, Carlos. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. In. *Revista Brasileira de Educação*, n. 9, ANPED, set./dez, 1998, p. 51-75.
- MEC/SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - 1ª e 2ª ciclos*. Brasília, 1997
- MEC/SEF. *Subsídios para a Elaboração de Proposta de Diretrizes Curriculares Gerais para as Licenciaturas*. março/1999
- MEC/SESU/GT. *Documento Norteador para a Elaboração das Diretrizes Curriculares para o Curso de Formação de Professores*. set/1999.
- MELLO, Guiomar Namó (relatora). *Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical*. Documento principal para elaboração das diretrizes curriculares para os cursos de Formação de professores out-nov/1999
- MENDONÇA, Maria do Carmo Domite. *A intensidade dos algoritmos nas séries iniciais: uma imposição sócio-histórico-estrutural ou uma opção valiosa?* Zetetiké, vol 4, nº 7, Campinas: UNICAMP-FE-CEMPEN, 1997. p. 55-76.
- MIGUEL, Antônio. *As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e argumentos questionadores*. Zetetiké, vol.5, n. 08, Campinas: CEMPEM-FE/UNICAMP, 1997, p.73-105
- MIGUEL, Antônio; BRITO, Arlete de Jesus. A História da Matemática na formação do professor de matemática. In. *História e Educação Matemática*. Cadernos CEDES nº 40, Campinas: Papyrus, 1996, p. 47-61.
- MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria A. *O ensino da Matemática no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986.

- MORON, Claudia F. *As atitudes e as concepções dos professores de educação infantil com relação a matemática*. Zetetiké, vol.7, n. 11, Campinas: CEMPEM-FE/UNICAMP, 1999, p. 87 a 102.
- MORETTI, Mérciles T. *Dos sistemas de numeração às operações básicas com números naturais*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.
- NOBRE, Sérgio. Alguns “porquês” na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In. *História e Educação Matemática*. Cadernos CEDES nº 40, Campinas: Papyrus, 1996, p. 29-35.
- NÓVOA, Antônio. Formação de Professores e Profissão Docente. In. *Os Professores e Sua Formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.
- NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. *Crianças fazendo Matemática*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- OLIVEIRA, Betty. *O Trabalho Educativo*. Campinas: Autores Associados, 1996.
- OTTE, Michel. *Concepção de História da Matemática*. Boletim de Educação Matemática. Especial nº 2, UNESP, p. 104-113, Rio Claro, 1992.
- PAIS, Luiz C. Introdução. In: MACHADO, S.D.A et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999. p.08-12
- PARRA, G. ; SAIZ I. (org.) *Didática da Matemática - Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- PIAGET, Jean ; GARCIA, Rolando. *Psicogênese e História das Ciências*. Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1987.
- PMSP-SME. *Movimento de Reorientação Curricular*. Documento 5, São Paulo, 1992.
- RÊGO, Rogéria; RÊGO, Rômulo. *Matematicativa*. João Pessoa: Editora UFPB-INEP-Comped, 2000
- REVISTA NOVA ESCOLA. *Para aprender (e desenvolver) competências*. São Paulo: Ed. Abril, setembro de 2000.
- SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In. PARRA, G. ; SAIZ I. (org.) *Didática da Matemática - Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 11-25
- SCHUBRING, Gert. *Desenvolvimento histórico do conceito e do processo de aprendizagem, a partir de recentes concepções matemático-didáticas (erro, obstáculos, transposição)*. Trad. Pedro Geórgem. Zetetiké, vol.6, n. 10, CEMPEM-FE/UNICAMP, Campinas, 1998, pg. 09 a 34.

- SCHUBRING, Gert. Ruptures dans le status mathématique des nombres négatifs. In: *Petit x*, n° 12, 1986, p. 05-32.
- SCHEIBE, Leda. *Licenciaturas: Novas demandas de investigação*. Anais do 9º ENDIPE -1999
- _____. *Diretrizes Curriculares para a formação do Pedagogo: conciliação de forças?*. 22ª Reunião Anual - ANPED -1999.
- SEVERINO, A. J (coord.) Documentos norteadores para a elaboração das diretrizes curriculares para os cursos de formação de professores. Brasília : MEC, 1999.
- SIERPINSKA, Anka. *Obstacles épistémologiques relatifs à la notion de limite*. RDM, vol. 6, n° 1, 1985. p. 5-67.
- SOUTO, Romélia M. A. *História e ensino da Matemática: um estudo sobre as concepções do professor do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado, Campinas: IGCE-UNESP, 1997.
- SPELLER, Paulo. Programas de formação num Instituto de Educação - o exemplo da UFMT. In: MENEZES, P. (org.). *Professores: formação e profissão*. São Paulo: Autores Associados, NUPES, 1996, p. 163-181.
- STRUIK, Dirk J. *História concisa das Matemáticas*. Lisboa: Gradiva, 1982.
- SZPAKOVSKI, J. Como ensinar com praticidade os conceitos de centena, dezena e unidade? *Revista Nova Escola*, São Paulo: Ed. Abril, novembro de 1999.
- SZTAJN, Paola. *Buscando um perfil da população: Quais as crenças dos professores de matemática?* Zetetiké, vol.6, n. 10, Campinas: CEMPEM-FE/UNICAMP, 1998, p.87-103.
- TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. *Didática da Matemática: como dois e dois - a construção da Matemática*. São Paulo: FTD, 1997
- ZUNINO, Délia Lerner. *A Matemática na Escola: Aqui e Agora*. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

ANEXO 1

PLANOS DE ENSINO

FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA

(MEN 5111)

CURSO DE PEDAGOGIA - UFSC

ANEXO 1.1 - Plano de ensino utilizado nos anos de 1998 e 2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO

PLANO DE ENSINO

**DISCIPLINA: FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE
MATEMÁTICA**

CÓDIGO: MEN 5111

CARGA HORÁRIA: 72 (4 aulas semanais)

PRÉ-REQUISITO(S): MEN 5122

EMENTA: Princípios teóricos - metodológicos do ensino da matemática nas séries iniciais.

OBJETIVOS DA DISCIPLINA:

Desenvolver no acadêmico suas habilidades nos diversos estilos de aprendizagem, seus conhecimentos prévios, seus interesses e motivação, atitudes de compreensão do papel histórico da matemática a fim de construir seu conhecimento a partir de seu papel social.

DESENVOLVIMENTO DO PLANO:

Unidade I - Apresentação do planejamento da disciplina.

a) Procedimento:

1. Apresentação do professor
2. Apresentação dos alunos
3. Preenchimento de uma ficha de sondagem
4. Apresentação do Plano de Ensino da disciplina
5. Definição de horários
6. Normas: Assiduidade - grupos - material - horários
7. Avaliação: Sistema de avaliação adotado pela UFSC e tipos válidos para esta disciplina, tais como: testes, trabalhos, micro-ensino, etc.

b) Objetivo da Unidade:

Dados estes conhecimentos, usando material impresso sobre todo o conteúdo, debate com todo o grupo, cada um deles deverá analisar e avaliar se seus objetivos serão alcançados.

c) Nº de aulas previsto: 2

Unidade II - A matemática através do tempo e suas relações sociais.

a) Procedimento:

1. A matemática e:
 - a - Sua história na Antiga Grécia e Egito.
 - b - Os sistemas de numeração (hindu - arábicos e romano).

c - Os métodos de ensino nas escolas estaduais, municipais, particulares e federais.

d - Os jogos lúdicos e dramáticos em Educação Matemática.

2. O que é número para o aluno, quem deve construí-lo?

3. Jogos, problemas, cálculos.

4. Situação do cotidiano.

5. O livro didático.

6. Atividades e princípios pedagógicos.

b) Objetivo da unidade:

- Aplicar a história da matemática para entender seu fim social.

- Verificar a importância dos jogos e problemas matemáticos no cotidiano do aluno

c) Nº de aulas previstas: 26

Unidade III - Transformações aditivas e multiplicativas.

a) Procedimento:

1. Adição nos N

2. Subtração nos N

3. Multiplicação nos N

4. Divisão nos N

5. Técnicas operatórias destas operações

6. Atividades e princípios pedagógicos.

b) Objetivo

- Através das quatro operações no conjunto dos materiais o aluno deverá criar técnicas que facilitem o aprendizado da criança.

c) Nº de aulas previstas: 14

Unidade IV - Exploração do espaço físico.

a) Procedimento:

1. Figuras, formas e tamanhos

2. Medidas

3. Atividades e princípios pedagógicos

b) Objetivo

- Desenvolver no aluno a observação do meio em que vive relacionando o que ele vê com aquilo que aprende na sala de aula.

c) Nº de aulas previstas: 15

Unidade V - Proporcionalidade.

a) Procedimento:

1. Frações: adição, subtração, multiplicação e divisão nos Naturais (N)

2. Estatística
3. Atividades e princípios pedagógicos

b) Objetivo

- Verificar a importância do estudo das frações e da estatística no dia-a-dia de cada um.

c) Nº de aulas previstas: 13

UNIDADE VI - Avaliação do semestre

a) Procedimento:

1. Verificar se os objetivos pretendidos com os alunos foram atendidos.
2. O professor deverá aproveitar o momento para discutir e definir, o que é avaliação?
3. Definir o dia da divulgação dos resultados finais da turma ou se possível aqui mesmo o conceito final de cada um.

b) Objetivo da unidade:

- Conceituar avaliação e verificar se os objetivos da disciplina foram atendidos pelos menos em 80%.

c) Nº de aulas previstas: 2

AVALIAÇÃO:

- Assiduidade e pontualidade
- Participação durante a aula e/ou nos trabalhos em equipe
- Trabalhos escritos
- Testes ou trabalho individual
- Apresentação de trabalhos através de jogos e micro-ensino
- Auto avaliação

Recuperação: Será feita, durante o período letivo, conforme ofício Circular n. 004/PREG/96

METODOLOGIA UTILIZADA:

- Metodologia da Instrução Socializada e/ou individualizada.

BIBLIOGRAFIA:

BORTOLOTTO, Angela G., ANDREZZA, Marlês Stela S. Matemática de 1ª a 4ª série: uma abordagem metodológica. Caxias do Sul: EDUCS, 1988.

CARVALHO, Dione Luckesi de. Metodologia de ensino de matemática. 2. ed., São Paulo: Cortez, 1996.

CENTURION, Marília. Números e operações: conteúdo e metodologia da matemática, São Paulo: Scipione, 1994.

DIENES, Zoltan Paul. Exploração do espaço e prática de medição. São Paulo: EPU, 1977.

FRANCHI, Ana e outros. Geometria do 1º grau da composição e da decomposição de figuras às formulas de área. São Paulo: CLR Ribeiro, 1992.

KAMI, Constance. Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1995.

_____. Reiventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1992.

ROSA NETO, Ernesto. Didática da matemática. 2. ed. São Paulo: Ática, 1988.

_____. Matemática para o magistério, São Paulo: Ática, 1990.

PILETTI, Claudino. Didática especial (matemática): 5. ed., São Paulo: Ática, 1987.

RANGEL, Ana Cristina. Educação matemática e a construção do número pela criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

ANEXO 1.2 - Plano de ensino utilizado no ano de 1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO

PLANO DE ENSINO

DISCIPLINA: FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA

CÓDIGO: MEN 5111

CARGA HORÁRIA: 72

PRÉ-REQUISITO(S): MEN 5122

CURSO: Pedagogia

EMENTA:

A disciplina de fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática está situada, no currículo do curso de pedagogia, em uma tríade confluência: a que se dá entre as disciplinas pedagógicas e as de conteúdo específico (matemática), e também a que diz respeito ao encontro do discurso teórico sobre matemática e educação e a realidade concreta da sala de aula.

OBJETIVOS:

- Uma reflexão sobre as concepções a respeito da matemática, bem como sobre o modo através do qual elas influenciam a prática, docente.
- Articulação entre temas nas disciplinas pedagógicas e os conteúdos matemáticos os quais os acadêmicos irão lecionar no 1º grau.
- Preparação para o ensino, o planejamento, análise do conteúdo e a prática efetiva do ensino através do desenvolvimento de projetos de atuação docente segundo as diferentes perspectivas pedagógicas estudadas.

I- DESENVOLVIMENTO DO PLANO:

UNIDADE I - Apresentação do planejamento da disciplina.

UNIDADE II - Marco teórico

- Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs
- Proposta curricular de Santa Catarina
- Alfabetização na matemática
- Correntes Pedagógicas do Ensino - Aprendizagem da Matemática
 - Etnomatemática
 - História da matemática
 - Técnica de resolução de problemas
 - Modelagem matemática

- Jogos lúdicos e brincadeiras infantis

UNIDADE III - Transformações aditivas e multiplicativas.

- Adição nos N
- Subtração nos N
- Multiplicação nos N
- Divisão nos N
- Atividades que contemplam as técnicas operatórias destas operações

UNIDADE IV - Explorando o espaço físico.

- Geometria
- Medidas
- Apresentação de propostas metodológicas

UNIDADE V - Proporcionalidade.

- Frações
- Estatística
- Apresentação de propostas metodológicas

UNIDADE VI - Questões e temas levantados pelos alunos

- O computador no ensino da matemática
-
-

II - AVALIAÇÃO:

ATIVIDADE	PESO
Assiduidade e pontualidade	1
Participação durante a aula e/ou nos trabalhos em equipe	2
Trabalhos escritos	2
Desenvolvimento de projetos de atuação docente	4
Auto - avaliação	1

Recuperação: Será realizada durante o período letivo, conforme ofício Circular n. 004/PREG/96

III - METODOLOGIA UTILIZADA:

- Aulas expositivas
- Dinâmica de grupos
- Desenvolvimento de projetos de atuação docente

IV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria da Educação Fundamental, 1997.
2. Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina - Secretaria do estado da Educação e do Desporto, 1998.
3. CALAZANS, Ângela Maria. A matemática na alfabetização: o fazer e o pensar numa prática dialógica. Porto Alegre. Ed. Kuarup, 1996.
4. CARVALHO, Dione Luckesi de. Metodologia de ensino de matemática. São Paulo. Ed. Cortez, 1991.
5. CARRAHER, Terezinha et al. Na vida dez, na escola zero. São Paulo. Ed. Cortez, 1993.
6. DANTE, Luiz Roberto. Didática da resolução de Problemas. São Paulo. Ed. Ática. 1995.
7. FRAITAG, Bárbara et al. O livro didático em questão. São Paulo. Ed. Cortez. 1989.
8. GOULART, Íris B. Piaget Experiências básicas para a utilização do Professor. Petrópolis. Ed. Vozes. 1985.
9. KAMI, Constance. De CLARK, Georgia. Reiventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papyrus, 1992.
10. MOUSÉS, Lúcia. Aplicações de Vygotsky à educação matemática. Campinas. Papyrus. 1997
11. NETO, Ernesto Rosa. Didática da matemática. São Paulo. Ática. 1988.
12. NETO, Ernesto Rosa. Matemática para o magistério, São Paulo. Ática. 1990.
13. RANGEL, Ana Cristina. Educação matemática e a construção do número pela criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

14. Revistas Nova Escola, todos os números.
15. Revista A educação matemática em Revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. SBEM. Todos os números

ANEXO 2

ENTREVISTAS

ENTREVISTA I

Local de trabalho: Colégio Particular

Formação: 2º Grau: Magistério

Graduação: Pedagogia - Supervisão Escolar

Pós-Graduação: Especialização em Alfabetização (concluída em 1992)

Tempo de serviço: Total: 18 anos

Na 1ª série: 2 anos

P²⁶: *No seu curso de graduação quais foram as disciplinas, que você cursou, voltadas para a matemática?*

PE²⁷: História da Matemática e Didática da Matemática.

P: *Como você avalia essas disciplinas?*

PE: Foram válidas mas poderiam ser mais voltadas, na época, eu penso que poderiam ter sido mais exploradas as séries iniciais do ensino fundamental, mais voltadas para a didática. Porque o que a gente observa é que na formação superior existe uma preocupação teórica. Os professores que trabalham com essas disciplinas, eles não têm uma prática nem um conhecimento de séries iniciais. Então, no momento em que tu entra numa sala de séries iniciais, tu tens uma bagagem cultural, uma bagagem de conhecimentos teóricos que muitas vezes não são adequados para a prática na sala de aula.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sim.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: O que eu procuro fazer é que os meus alunos tenham compreensão daquilo que eu estou falando, além dos conceitos que eu preciso passar pra eles. Quero dizer assim, além da informação que ele precisa ter sobre um determinado conhecimento, que ele compreenda isso que eu estou falando, que relação isso tem com a vida dele, pra que ele vai fazer isso, qual a objetividade. Sempre fazendo uma ponte com o que já passou, com aquilo com a história e com o momento que eles estão estudando. E que aquele conhecimento não foi acabado. Hoje nós estamos vendo assim, no momento que tu estás aprendendo tu podes transformar isto, vais achar outras maneiras de fazer isto, tu podes criar outras formas de trabalhar esse conteúdo. Então, sempre mostrando que existe um espaço onde ele vai estar produzindo. Então, buscando sempre o que eles já têm, partindo do conhecimento que eles já têm. Aí a gente vai ... construindo isso.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Gosto, gosto. Eu tenho uma ótima relação, tanto com matemática quanto com português, né? Vamos colocar português e matemática, não que eu esteja anulando as outras disciplinas, tá? Porque assim, em séries iniciais tu não consegues fazer, ou não deves fazer uma separação das disciplinas. Na verdade o

²⁶ P = Pesquisadora

²⁷ PE = Professor entrevistado

objetivo é que tu trabalhes todas as disciplinas e que elas estejam todas relacionadas. Não é uma interdisciplinaridade, o que eu digo assim ... é uma visão falsa. Muitos dizem assim: “Ah! eu boto lá uma questão de matemática, faço uma interpretação e isso é interdisciplinaridade”. Tá errado! Entendes? Então, assim, que exista uma relação de todas as disciplinas, que no momento que tu estás trabalhando a tarde toda, que o teu aluno não tenha percebido que tu dissesse assim pra ele: “Pega o caderno de ciências!”, “Pega o de história!”, “Pega o de geografia!”, “Pega o de matemática!”. Isso não tem. A gente procura fazer com que todo o conteúdo esteja inter-relacionado e trabalhado de uma forma única. Então ... matemática, assim como as outras disciplinas não dá pra fazer essa dissociação. Se tu pegas um texto de jornal, por exemplo, tu pegas um texto de jornal pra trabalhar, vai tá trabalhando a matemática, vai tá trabalhando o português, vai tá trabalhando contextualização, vai tá trabalhando o social. Matemática, se tu falas com eles de fração na sala de aula eles têm que entender o que é um percentual, o que é um dado fracionário dentro de uma leitura de jornal. Pelo que a gente observa é que o aluno sai da sala, pega uma revista, um jornal pra ler, ele não consegue ler um gráfico, ele não consegue fazer uma leitura de um dado estatístico, porque ele não consegue fazer a relação do que ele estudou na sala de aula com aquele jornal, porque isso foi estudado assim: “Pega o caderno de matemática!”, “Pega o caderno de português!”...Então, a relação com a matemática, especificamente, eu gosto, tanto porque foi a minha busca assim de ... de estudo. Porque eu sempre enxerguei a matemática, no momento em que eu comecei a trabalhar, como uma das disciplinas que todo mundo dizia que os alunos tinham medo e na prática eu não achava esse medo, não nos meus alunos. E eu queria entender porque que a matemática era chamada de bicho-papão.

P: *Quando você era estudante, como era a sua relação com a matemática?*

PE: Até uma determinada fase assim, eu lembro que eu tinha uma certa dificuldade em matemática. Eu lembro que matemática era aquela coisa assim: decorar a tabuada, tinha que tomar a tabuada e chegava lá na frente sabia a tabuada depois sentava e não sabia mais nada. Eu lembro disso, uma das coisas que sempre me marcou foi essa né? Então assim, eu estudava para saber naquela hora e depois que tomou pronto, acabou, já não precisa mais lembrar. É aí a preocupação, no momento em que tu compreendes o que tu estás fazendo tu aprendeu. Agora, quando tu decoras e memoriza tu não aprendesse.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não, não tenho dificuldades. Gosto muito.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Pelos que eles demonstram em sala, pelas atitudes deles, pelos interesses, é pela ... participação nas aulas mesmo, eu posso afirmar que sim. Seria interessante até tu assistires uma aula deles, pra ver como a gente trabalha. E assim, sempre a gente busca, principalmente com as crianças das primeiras e segundas das séries iniciais, trabalhar com o concreto pra depois o conceitual. Depois de trabalhar no concreto eles conseguem fazer essa parte, partir pro abstrato. Tanto que o concreto, esse que eu estou me referindo não é aquele concreto, entre aspas assim: “concreto é tudo aquilo que é palpável, que eles tocam”. Errado! Não tô falando isso. Concreto é o que

faz parte deles mesmo, faz parte da realidade, mesmo material, que eles possam pegar, tocar, encher.... A gente trabalha com blocos lógicos, com material dourado, com tampas, fichas e ... uma série de materiais que eles possam enxergar primeiro o que estão fazendo pra depois passar pro abstrato.

P: *Então, se eu entendi o que você está dizendo, você considera muito importante a passagem do concreto para o abstrato?*

PE: É importante. É necessária. Sabes por quê? As crianças fazem a gente trabalha muito com cálculo mental, então, as crianças conseguem fazer mentalmente muitas atividades. Se tu pegares uma criança da classe, lá da alfabetização por exemplo, hoje a gente sabe que os nossos alunos têm muitas informações, eles estão cercados de informações. Só que precisa haver uma sistematização disso e a função é da escola, entendesse? Então, é assim, se disser que “a criança está cercada de leitura, ela está cercada de informação matemática”. Muito bem, larga ela dentro de um mercado. Pra que um lugar que tenha mais números que dentro de um mercado! Coloque ela dentro de um mercado. Ela vai aprender matemática? Não vai! Então precisa um lugar pra sistematizar isso. Quem vai sistematizar? É o professor? Então tem que fazer primeiro um material que ele compreenda, depois sistematiza isso. A função é essa. Então tu precisa passar ... trabalhou com material dourado? Trabalhaste cálculo no material dourado? Trabalhaste uma adição, uma subtração e ele compreendeu o que ele está fazendo? Aquela questão do “vai um” quando tu estás fazendo uma operação, que não existe o “vai um”, que isso não é verdade. É um sistema de numeração decimal, que existe uma troca e no momento em que houve uma troca aquele “um” representa “uma dezena” no caso. Então, no momento em que ele sabe fazer isso ali no concreto, quanto tu armares uma conta, um algoritmo no caso, ele vai dominar, mas ele precisa saber fazer o algoritmo. Entendesse? Então assim, não dá pra separar as coisas. O papel da escola e a função do professor é sistematizar isso.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Leituras, pesquisas, cursos de reciclagem, é ... Além dessa minha formação que eu já coloquei, eu tenho vários cursos, em todas as áreas, não somente em matemática que são raros. Se tu fores fazer uma pesquisa, vai ver que quando surge um curso de matemática é promovido por editora, pra vendagem de livros ... São bem poucos os cursos que se voltam para a matemática. Então assim: “Ah! Vai ter um curso para formação em matemática”. Geralmente ele está voltado para editora, para a venda de livros.

P: *E você busca auxílio também junto a pessoas, colegas com formação em matemática?*

PE: Se for pensar em questão assim ... se eu precisar de um socorro, tem pessoas dentro da escola mesmo que têm formação em matemática, mas a gente está sempre discutindo essa questão assim: falar em, aí vai uma brincadeira que a gente faz sempre: Se tu pegar ciências exatas, pegar formados em matemática, eles estão mais preocupados com a ciência exata do que com a educação da matemática. Então a gente diz assim, que precisa haver uma troca disso aí. Então

a gente senta e vamos discutir isso, então “como vamos trabalhar isso?” Tem que ensinar potenciação, “Ah! potenciação é assim, a regra é essa”. “Tá e já tentasse provar isso no material dourado pra eles verem?”. “Ah! mas como é que vai fazer?”. “Então vamos sentar e vamos ver”. Então, essa troca é legal. Ao menos dentro da escola a gente tem um pessoal assim. Fora também tem um pessoal que a gente tem acesso dentro da Universidade, que são ... professores ... A nossa própria nós adotamos um livro da ...: “Construindo a Matemática” da Manhúcia²⁸, ela é uma pessoa que também é bem acessível. A gente entra em contato através da Internet e quando ela vem à Florianópolis pra dar orientação aos colégios que adotam o livro.

P: Como você avalia os livros didáticos de matemática para o nível em que você leciona?

PE: Dentro dos livros de matemática ... ontem até a gente teve uma reunião e a gente estava discutindo ... um dos pontos era este: se tu pegares os livros de matemática das séries iniciais, os conceitos, eu penso assim, que a pessoa que escreve o livro, para não se aprofundar no conceito que ela está passando, porque ela está escrevendo para as séries iniciais, ela acaba deixando lacunas nos conceitos e esses conceitos se tonam errados. Isso a gente encontra muito nos livros de matemática. Então você vai encontrar nos livros de matemática: “multiplicação é a soma de parcelas iguais”. E daí isso está errado! A multiplicação é também a soma de parcelas iguais, agora tu tens combinações e a combinação não é a soma de parcelas iguais, mas se resolve com multiplicação. Então assim, ficam lacunas e que deixam margens pra erros. São certos cuidados que deve-se ter com livros de matemática. É bem complicado.

P: Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada?

PE: Aí a gente vai ter que pensar assim: o conceito do que é descoberto e o que é inventado. Vamos pensar primeiro no conceito do que é descobrir e do que é inventar. Eu vou colocar a minha opinião, se você concordar ou não fica a teu critério, pra tua avaliação. Quando se descobre alguma coisa é porque ela já existe, então tu foi lá, descobriu, é porque ela já estava ali posta. Se inventou é porque a coisa foi criada. Eu digo que a matemática, ela surgiu por uma necessidade. Então, ela não estava lá. Ela é uma ocorrência histórica de uma necessidade do homem. Então no momento que foi necessário que ele fizesse contagem, ele arrumou uma forma de contar e para isso deram o nome de matemática. Essa resposta depende muito da concepção de cada um. Pra mim, a minha concepção é histórica, então eu vou analisar os fatos dentro de uma construção histórica de acordo com a necessidade do homem, em qualquer disciplina em que eu estiver analisando isso.

P: Como se aprende matemática?

PE: Vivendo a matemática, não tem outra forma.

P: Vivendo como?

²⁸ LIBERMAN, Manhúcia et all. Matemática -Fazendo e Compreendendo. São Paulo: Solução - Editora e Planejamento Educacional Ltda.

PE: Vivenciando, percebendo, construindo. É ... vivendo mesmo, a palavra é viver. Não tem outra forma de tu fazer a relação da matemática. Eu volto naquele exemplo que eu te falei, anterior, se tu estudares os conceitos em sala e depois pegares o jornal pra ler ou pegar uma prática de vida pra analisar, que relação tem a matemática com isso? Como se aprende matemática? Botando a matemática em prática, senão você não aprendeu matemática.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de "saber matemático" através das suas aulas de matemática?*

PE: É raciocínio, raciocínio lógico.... Se ele não ... nós temos que estimular, eu não queria usar essa palavra estimular, mas enfimdesenvolver ... mas se eu uso a palavra desenvolver é porque a coisa já está ali posta Se tu crias oportunidade na tua sala que o aluno tenha que pensar, que ele tenha que criar, que ele tenha que achar soluções, se tu cria situações - é criar, tira esse desenvolver, tira esse estimular, bota lá criar mesmo - se tu oportuniza situações na tua sala onde o teu aluno vai poder pensar, buscar soluções, tu cria situações de conflito pra ele, ele vai estar vivendo matemática e vai estar aprendendo matemática. E é a melhor forma de tu estares estimulando a matemática.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Eu estudei história da matemática. Então assim: o porquê de algumas regras de matemática. Regras que têm explicação e outras não, foram postas como regras. A história da matemática, então, desde o momento ... como se construiu a matemática, como surgiu a matemática, a relação dos povos com a matemática, as necessidades de comércio com a matemática. E sempre que eu inicio o estudo da matemática com os meus alunos eu conto a história dos números pros meus alunos. Claro que história dramatizada, satirizada, a gente usa a história dos meninos que queriam pescar e precisavam deixar aí a gente usa a história das letras com a história da matemática.

P: *Você já disse que estudou história da matemática na graduação? Como foi essa disciplina? Foi válida?*

PE: Sim, dentro de um semestre, mas eu não lembro bem do conteúdo. Lembro assim da metodologia do ensino da matemática voltada mais pra algoritmos, métodos para se ensinar matemática ... Exatamente eu não lembro, mesmo porque já faz muito tempo. É uma disciplina válida, eu penso que deve ter, só que deve ter também outras conotações. Deve ser voltada para a prática da matemática e não para a técnica da matemática. Porque assim: pra aprender técnica da matemática, tu abre um livro e tu vai ter o técnico da matemática. Agora como tu trabalha esse técnico da matemática? Eu estou falando isso não só na disciplina história da matemática, mas na especialização, didática da matemática ... a mesma coisa.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Eu lembro de um dos livros que foi muito usado, o autor é Carl ... Boyer. Esse é a bíblia assim, né? Mas teve outros ... a Costance Kamii a gente usou muito na graduação que é a história dos números. Tem leituras, eu não lembro agora mesmo porque eu não sou muito boa em guardar nomes de livros. O do Boyer foi

um que ficou bem marcado porque foi muito usado, é ... “busca pra isso”, “busca pra aquilo”. A gente dizia que era a bíblia.

P: *Você achou esse livro adequado para o estudo em um curso de Pedagogia?*

PE: É a mesma colocação que eu te fiz antes né? Todo o curso de matemática ela se torna técnica, ela se torna exata, como uma ciência exata, pronta, acabada e a gente sabe que não é nada disso. Que existem formas, maneiras de se produzir. Queres ver, assim: divisão, vamos pegar uma divisão, não falando agora da 1ª série, mas se falando da 3ª e 4ª séries, onde se trabalha direto com divisão. Existe “n” maneiras de se dividir. São bem poucas as pessoas que conversam pra saber o que que é uma divisão, outras formas que poderiam ser feitas a divisão, e as pessoas vão no algoritmo da divisão direto pra ti ver. São poucas as pessoas que vão fazer uma subtração pra resolver uma divisão, porque não sabem que a divisão é uma subtração. Porque aprenderam assim, falta a compreensão do que estão fazendo, porque se tornou técnica.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Sistema de numeração decimal é trabalhado durante o ano todo. Primeiro a gente começa com conservação, conceitualização ... temos que ver que muitos dos alunos que chegam numa 1ª série têm dificuldades de conservação. Então, a gente primeiro começa com toda essa relação de conservação, de conceitualização. A gente procura trabalhar com esse material concreto todo o sistema de numeração decimal, que seria o material dourado, o ábaco, régua... É ... porque que é sistema de numeração decimal. Para chegar no agrupamento de dez a gente começa com agrupamentos anteriores, agrupamentos de dois, de três, até chegar ao agrupamento de dez. Eu agora estou com agrupamento de quatro, então a gente faz troca-troca com agrupamento de quatro. Então, quando eles estão trabalhando os sistema de numeração decimal, que é tudo isso, eles sabem porque é decimal, o que é um sistema de numeração, porque que é sistema. Voltando sempre pra eles compreenderam o que eles estão trabalhando. Esta é uma das maneiras que eu trabalho.

P: *Você sempre trabalhou dessa forma?*

PE: Não. Eu digo assim: que se eu olhar para os meus alunos de algum tempo atrás, eu diria que eu tenho até pena deles. Mas eu penso assim: espero que em breve eu sinta pena desses também, porque dentro de um momento da tua vida aquilo que tu estás fazendo é o melhor pra ti e é o que tu tens condições de fazer. No momento em que tu estás sempre buscando mais, aprendendo mais, te informando mais, aquilo que tu ensinasse como certo, ou o que tu acreditava há dois, ou há um ano atrás, já não te serve mais, entendesse? Então eu penso assim: eu sempre trabalhei assim? Não, se eu olhar os meus alunos de dez anos atrás eu acredito que eu deixei muitas coisas a ver. Mas, para aquela época, para aquele meu momento, era o que eu sabia fazer. E outra coisa que eu acredito é assim: o teu trabalho, ele só é posto de uma forma séria, no momento em que tu acredita no que tu estás fazendo. Não adianta tu leres dez livros, dez autores, fazer dez reciclagens e olhar ... vai-volta, vai-volta e a tua sala continua a mesma coisa, entendeu? A partir do momento em que tu acredita naquilo a tua prática vai mudar, mas primeiro tu tens que acreditar no que estais fazendo. Eu levei muito

tempo estudando, para acreditar em algumas coisas que puderam entrar na minha prática. Tem outras coisas que eu ainda estudo até hoje que eu não acredito, então isso não vai pra minha prática, porque eu não acredito naquilo. Eu penso assim: tem muitas pessoas que pensam que podem entrar na sala de aula e dar aula, professor se encontra em qualquer esquina ... Um médico se acha no direito de dar aula, um advogado se acha no direito de dar aula, um engenheiro se acha no direito de dar aula de matemática, porque conhece matemática. Não é verdade, eu não acredito nisso. Pra mim o professor ele é o "Professor", ele estudou pra isso, ele tem um papel, ele é um educador. Mas ele tem que acreditar nisso, senão qualquer um pode mesmo dar aula. Eu não sou capaz de é de ser advogada, não tenho formação pra ser médica, eles também não têm a formação pra dar aula como eu trabalho. Por isso que temos que acreditar naquilo que fazemos. No momento em que tu acreditas naquilo que tu faz e estuda para fazer sempre melhor, aí ninguém vai te "passar a perna".

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Esses que a gente trabalha com os alunos, nas diferentes bases e ... o Romano.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: É indispensável, pois se não se sabe o porquê que está ali, de onde veio, como é que surgiu... É a tua história! A gente começa pela história da tua vida, desde o momento em que tu fosse gerada tu estás se relacionando com matemática. Em que ano você nasceu, pensar na importância de coisas que aconteceram em determinada época da tua vida, vamos fazer a linha do tempo da tua vida. Isso é matemática e isso é sistema de numeração decimal.

ENTREVISTA II

Local de trabalho: Colégio Particular
Formação: 2º Grau: Científico
Graduação: Educação Artística
Tempo de serviço: Total: 20 anos
 Na 1ª série: 10 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de graduação voltadas para a matemática?*

PE: Na graduação nenhuma. Comecei a fazer uma especialização na UDESC, que eu avalei como muito ruim. Uma das cadeiras que teve foi de matemática e foi uma das piores que eu fiz, à nível de didática, de professor e de como abordava a matemática. Eu peguei materiais bons, tipo de ... história da matemática, mas o desenvolvimento do trabalho foi muito ruim.

P: *Você acha que esse "trabalho ruim" foi devido a que?*

PE: Eu alego isso ao fato de uma visão assim, pra mim a matemática, quando eu trabalho matemática, matemática ela é extremamente viva. Então as crianças dizem assim: "Isso também ... isso é matemática?" "Também é matemática!". A gente tem que resolver problemas constantemente, diariamente, né? A gente vai ter que fazer um jogo, vai ter que ver que aquele jogo diz que "a metade do número de participantes". Mas o que significa "a metade do número de participantes"? Depois eles vão ter que escrever jogo e eles dizem assim: "Tem que ter 8 pessoas em cada grupo". "É obrigatório 8?". "Ah! Mas o nosso era." "Mas o nosso é metade do número de participantes". Então eu tô trabalhando a escrita e a matemática ao mesmo tempo. Como eles operam na minha turma, por exemplo, a gente vai trabalhando por agrupamento: "Como é que você fez? Quantos dez aqui dá?". Então eu tinha uma turma no ano passado que faziam operações super elaboradas, só por agrupamentos de pensar não em dezenas e unidades. Por exemplo, pensando assim: "tem tantos dez aqui, tem tantos uns, junto mais esses vai dar dez, dez, vinte, trinta, quarenta, pega os uns que sobraram..." né? A professora que eu tive na especialização não conseguia entender, conseguia até dizer assim: "Olha, eu sei que tem em alguns lugares um tipo de trabalho diferenciado". Mas não era do pensamento dela, fazer isso. Eu acho que talvez uma das questões seja essa.

P: *Participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: A escola oferece todo ano. Todo o semestre a gente tem cursos de capacitação e tem outros cursos, assim, que aparecem fora. Ultimamente, o ano passado e esse, o ano passado eu desisti da especialização e esse ano eu só fiz curso aqui na escola.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu sou uma professora que falo um monte, que carrego um monte de coisas, que derruba pelo chão, que acho um problema ... Posso transformar num problema uma situação de aprendizagem na hora. Eu trabalho com alfabetização, então, quando eles estão escrevendo eu não posso deixar de entender que a pontuação

é uma coisa mágica da fala. Então eu falo e digo: “Que ponto será que eu tenho no final dessa minha fala se fosse escrita?”. Acho que eu sou uma professora do cotidiano, que busca as coisas no dia-a-dia.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Eu gosto. Sempre tive uma relação boa com a matemática desde a época de estudante. E como professora a matemática sempre foi uma área prazerosa assim, pra trabalhar.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não, eu tenho dificuldades assim pra ampliar, por exemplo, o quê? A área da geometria. Não consegui invadir essa área ainda. Então, talvez ainda muito limitada a cálculos, a operações, a organização ... Até em artes alguma coisa a gente trabalha, mas eu não consegui nunca fazer um trabalho legal.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Eu sinto que eles gostam, mas é bem assim, continuo ainda sentindo a maioria das crianças os meninos na área de matemática e as meninas na área da escrita. Ainda. Eu sinto. E vejo também, mas é um pouco difícil, as vezes na 1ª série eles falam assim: “Ah! Eu odeio matemática”. Mas ainda como trabalhando um conteúdo de fora, social, de tá crescendo, sabe?

P: *Você está querendo dizer que eles repetem o que ouvem fora da escola?*

PE: É, os pais têm muita dificuldade em entender como a gente trabalha, porque não é daquela forma padrão que eles aprenderam. Então, eles dizem assim: “Ah! O que o meu filho tá aprendendo eu não sei ensinar!”. E comentam muito das suas dificuldades em matemática e as crianças repetem isso.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Com a S., professora de matemática da escola e coordenadora de área, digamos assim, tem vários trabalhos publicados... Então ela é mais a fonte.

P: *E livros?*

PE: Eu acho que tem bastante livros assim não com exercícios, com atividades, mas por exemplo que faz pensar sim. Eu me lembro da Délia Lerner e tem uma outra figura que eu acho muito legal que é ... Compreendendo a Matemática... é uma mulher muito legal, ela faz um trabalho de matemática.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática? Resolver problemas, abrir espaços, contar espaço, ... optar, organizar, fazer previsões, estimativas.....

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (isso significa que ela é pré-existente) ou inventada?*

PE: Ah! Foi inventada.

P: *Por quê?*

PE: Porque havia uma necessidade de se pensar, quer dizer, nem uma necessidade, o homem pensa! E portanto se coloca situações, tem que resolver problemas... e inventa né? Inventa coisas, pra organizar, pra dividir com outros homens.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Eu acho que a aprendizagem, toda aprendizagem envolve afetividade, na matemática não pode ficar fora isso. E ... eu falo por exemplo, de um lugar de professora de 1ª série, é difícil o encantamento. As crianças, elas têm uma baita vontade de se envolver, de resolver coisas, elas gostam de desafios. Então se aprende assim. Ai se aprende ... diante de um desafio você ultrapassa o que elas sabem e elas ficam baratinadas e elas não conseguem resolver então você propõe, por exemplo, uma solução. E a partir da solução que você propõe, que pode ser um agrupamento, que pode ser um algoritmo, eles começam a usar e inventar outras coisas.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático” através das suas aulas de matemática?*

PE: Flexibilidade de pensamento. Pro cara poder ... não ver assim, por exemplo, dezenas, unidades e centenas ... Isso a Kamii já dizia, quando a Kamii disse: “Não, ele não saca na 1ª série o que é dezena e unidade”, quando eu li isso eu parei de dar dezena e unidade. Porque eu via isso e ela me autorizou de alguma forma. Então eu acho que ele tem que ... tem que pensar matematicamente, tem que abrir espaço na cabeça dele e ver o número com relação, qualquer relação.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Um pouco

P: *Onde você estudou sobre história da matemática?*

PE: Em alguns cursos de aperfeiçoamento aparecia. Teve uma época que isso ficou muito forte na educação, então a gente começou a ensinar história da matemática, pra dizer como era a contagem dos números a gente contava toda aquela história das pedrinhas e tal. Fazia um pouco folclore disso.

P: *Nessa época a história da matemática passou do uso como historinha de introdução ou não passou disso.*

PE: Pra mim, dessa historinha, passou o entendimento de que a matemática era inventada, então eu passei a fazer essa historinha, fazer história da matemática em sala, porque eu penso dessa forma. E algumas vezes como história mesmo, ela entra como ... “Olha sabia que numa determinada época não existia isso? Imagina como os caras contavam se não tinha o zero. Como é que podia ser?”. Eu conto como histórias, como era o número antigo, como que era a escrita...

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Não.

P: *E livros didáticos que trazem história da matemática?*

PE: Sei. O do Sarquis²⁹, por exemplo, tem um monte de historinhas.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Bom, os números têm que estar numa situação. Você tem que ter uma situação em que os números estão colocados. Então, as vezes eu enfrento um problema que é, uns sabem fazer registros de número ... daí assim, não vou trabalhar com 99 na primeira série, porque 99 é fácil pra maioria, então o meu desafio é fazer mais. Então eu coloco, por exemplo, 130, quero ver como é que a criança vai responder. Se ela vai responder que é o 100 mais o 30 e aí o outro já vai ter outra vivência e já vai dizer: “Não, isso não é 130, isso dá mais de um milhão”. “Por que você sabe que dá mais de um milhão?”. “Ah! Porque o número não é o 100 e o 100 só tem três números”. Então a gente vai discutindo e criando regularidades, ao mesmo tempo eu vou dando referências: “Aqui é o calendário, aqui estão os dias, aqui estão os números, só com esses dez algarismos a gente escreve infinitos números.” Aí vamos trabalhar com seqüências, com algumas atividades, eu acho bem sistemáticas, bem chatas, mas necessárias, o sucessor, antecessor, o que vem antes, o que vem depois, pulando de três em três, de quatro em quatro...

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Ah! Eu sei que tem outros sistemas lá que não é o decimal ... é ... sistema de doze? Sistema de horas então, 60? E tem outros de outros países, né?

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Eu acredito

P: *Você classificaria como um conhecimento necessário ou um conhecimento complementar?*

PE: Necessário. Se a gente entende como história, tudo né? Relação ... então eu acho que é necessário.

²⁹ SOARES, Eduardo Sarquis. *Matemática com o Sarquis*. Livro 1. Belo Horizonte: Formato Editorial, 1996.

ENTREVISTA III

Local de trabalho: Colégio Particular

Formação: 2º Grau: Magistério

Graduação: Educação Especial (concluiu em 1990)

Pós-Graduação: Especialização Psicopedagogia (em curso)

Tempo de serviço: Total: 11 anos

Na 1ª série: 9 anos

P: *Que disciplinas teve em seu curso de graduação voltadas para a matemática?*

PE: Precisamente não vou lembrar agora. Eu lembro que teve, mas foi algo muito geral, até porque o curso não tinha interesse mais preciso voltado pra isso, era muito mais com a questão da deficiência mesmo, então foi bem a nível geral, conteúdos gerais de 1ª a 4ª série, mas nada específico de como abordar determinados conteúdos. Eu aprendi na prática, buscando a partir da necessidade em sala de aula, das dificuldades que as crianças apresentavam ... eu fui atrás de leituras, fui estudar. Basicamente a aprendizagem que eu tenho é essa.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sim, sempre que possível eu estou buscando fazer cursos.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu acho que o meu grande encanto é de poder ajudar a que eles aprendam, que eles se apropriem de determinados conteúdos, que são fundamentais pra a vida deles né? Então eu acho que a grande questão em ser professora pra mim é isso, é estar ali junto propiciando, ajudando para que eles possam se apropriar de alguns conteúdos.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Adoro matemática.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: As dificuldades normais que aparecem no dia-a-dia, assim, de fazer um planejamento e nem sempre acontecer como a gente imagina e tal, mas são dificuldades normais eu diria, dificuldades que são até desafios, que fazem com que a gente vá atrás de leitura pra procurar, pra tentar aprender e poder melhorar. Eu diria que eu tenho até facilidade em trabalhar, em encontrar jeitos de trabalhar, mas as dificuldades aparecem quando determinada turma ou criança não consegue aprender determinado conteúdo, que eu acho que é normal né? E aí a gente tem que estar correndo atrás, buscando outras alternativas, mas eu diria que é fácil pra mim trabalhar com a matemática.

P: *Você relacionaria essa tua facilidade com o fato de você gostar da matemática?*

PE: Sem dúvida. E assim, eu posso dizer que em sala de aula eu consigo passar esse gostar para as crianças.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam. Quando tem um que diz que não gosta eu sempre proponho um desafio, de tentar aprender a gostar dessa disciplina. E geralmente eu tenho resultados positivos nesse sentido, eles acabam gostando da matemática.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Em cursos, com pessoas da área da matemática ou não especificamente. Mas com pessoas que eu sei que têm algum determinado conhecimento que pode me ajudar e basicamente com leituras também.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada? Por quê?*

PE: No início da civilização?

P: *A matemática de uma forma geral. Para responder pense inicialmente: O que é matemática para você?*

PE: Eu acho que matemática, de um modo bem amplo assim ... é a quantificação, é a medida que houve a necessidade de fazer né? Ao longo da nossa história houve uma necessidade de contar coisas, de medir coisas, quantidades. E pensando nessa linha eu diria que a matemática foi inventada, que o homem foi inventando de acordo com a sua necessidade e assim cada vez aperfeiçoando mais. Porque de acordo com a evolução ela já não dava mais conta do que era necessário e eles iam aperfeiçoando.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Vivendo a matemática. Falando de crianças pequenas: jogando, resolvendo situações do dia-a-dia deles basicamente. E assim, eu acho que hoje, eu vou falar por mim mas que eu já sei de muitas escolas, das pessoas que trabalham, eu acho que hoje as crianças estão reinventando a matemática, o que pra mim é diferente do professor chegar e passar um determinado conteúdo. Mas sim fazer com que eles redescubram a matemática, pra que existe número no nosso dia-a-dia? Pra que eles servem? Onde eles estão? Eles usam número no dia-a-dia? Como eles usam? Aonde? Então eles estão redescobríndo, reinventado jeitos de usá-lo.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de "saber matemático" através das suas aulas de matemática?*

PE: Eu acho que a grande questão é assim ... a curiosidade e a persistência. Eles têm que ser curiosos pra desvendar as dificuldades e persistentes, pra que não desistam perante uma pequena dificuldade difícil de resolver. Que eles vão atrás, que eles procurem, que busquem uma lógica, que encontrem a solução pra determinado problema.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Conheço um pouco da história da matemática.

P: *Você estudou alguma coisa sobre isso em seu curso de graduação?*

PE: Não, isso eu comecei a estudar em função das dificuldades que as crianças apresentavam em sala e aí a paixão por esse assunto foi crescendo. E hoje na

minha pós-graduação eu estou direcionando pra esse estudo, a história da matemática, a história do sistema de numeração decimal e como trabalhar isso.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Conheço. Autor talvez eu não possa citar mas tem aquele: “Os Números na História da Civilização”, tem também: “A Numeração Indo-Arábica”, é uma coleção da Ática.... eu sou péssima pra guardar nome e autor . Tem outro do eu tenho lá em casa ... não vou lembrar agora.

P: *Conhece livros didáticos que trazem história da matemática?*

PE: Didáticos tem aquela coleção do Sarquis que coloca um pouco da história da numeração ... Hoje basicamente todos os livros estão trazendo pelo menos a questão do número, como surgiu o número, como os homens inventaram o número. Eles estão abordando isso né?

P: *E você acha essa abordagem satisfatória?*

PE: Não, com certeza não, mas já é diferente dos livros que a gente tinha antes, que nem abordavam isso, já se partia do número: “Número é isso, vamos calcular, vamos contar”. Hoje não, eles estão fazendo um pequeno resgate. Acho que é um começo. Cabe, em sala de aula, à professora ter que ampliar esse conhecimento.

P: *E quanto aos livros específicos de história da matemática, você considera acessíveis aos professores que não possuem formação específica em matemática?*

PE: Nem sempre. Eu vejo que alguns são difíceis, precisa sempre do apoio de alguém mais específico da área, pra tá podendo fazer uma ponte. Esses livros são muito técnicos, trazem informações demais. Para o professor do primário, como é o meu caso, eles são demais. Mas paradidáticos tem bastante coisa acessível.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Essa eu acho que é a grande questão da 1ª série, a grande dificuldade é o sistema de numeração decimal. Eu parto ... antes de entrar no assunto eu trabalho com agrupamentos diferentes de 10, que são bases diferentes de 10 né? Por serem quantidades menores, quantidades diferentes. Pra tá vivenciando esse movimento, esse ir e vir, de fazer o grupo compor e decompor o grupo. Depois tem todo um trabalho com os agrupamentos de 10, que seria basicamente compondo e decompondo os numerais em dezenas e unidades. Então o 24, como é que esse 24 pode ser formado? $20 + 4$. E depois sim entrar com o número, aí com o valor posicional, pegando já a questão do que aquele 2 representa no 24, o que aquele 4 representa no 24. Eu uso bastante material concreto, acho fundamental, muito jogo.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Não foi sempre dessa maneira só que, diante da grande dificuldade das crianças de se apropriarem desse conteúdo, eu tive que ir atrás de outras alternativas né? E também não sei se vou continuar sempre dessa forma, talvez eu descubra outros jeitos.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Sim. Inclusive com a criança a gente aborda a questão de ... numeração romana, numeração egípcia, de certa forma é base dez também né? Mas tem a numeração mesopotâmica, tem a babilônica, tem outras numerações que daí são outras bases, base 60, base 20.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Com certeza, muita. Eu acredito assim, sempre que você coloca um conteúdo, e aí o sistema de numeração é um conteúdo da 1ª série, contextualizado, ele tem um sentido diferente do que simplesmente colocado conteúdo pelo conteúdo. Então eu acho que sem dúvida isso ajuda.

ENTREVISTA IV

Local de trabalho: Colégio Particular

Formação: 2º Grau: Magistério

Graduação: Pedagogia (concluiu em 1991)

Pós-Graduação: Especialização em Alfabetização (concluiu em 1999)

Tempo de serviço: Total: 8 anos

Na 1ª série: 3 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de graduação voltadas para a matemática?*

PE: Só tive estatística, só que não é voltada pra matemática, só utiliza.

P: *Participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: A nossa escola sempre promove cursos, então alguns professores são encaminhados para alguns cursos. Dentro da escola a gente já vai sendo encaminhado.

P: *Como você se vê como professora?*

PE: Primeiro eu penso que sou uma professora amiga, porque eu acho que a gente tem que ter esse laço entre as crianças, porque senão o negócio não anda sabe, a educação não acontece, não acontece o ensino a aprendizagem deles. Então eu acho que a primeira coisa é conquistar as crianças e formar um relacionamento afetivo com eles. Dali eu acho que a gente parte eu sou compreensiva, até onde tem que ser e eu vejo assim como eu vou falar..... eu tenho que pensar.... então assim, parte da emoção, vai pra compreensão, compreender as crianças e aí eu me coloco como uma professora construtivista, eu acho que esse termo é “meio piegas” até né? Seria construtivista mesmo, eu acho que eu aceito até onde o limite de cada um, eu consigo fazer uma avaliação e ver até onde que cada um tá, não colocando em níveis mas ... este indivíduo pode ir até aqui, este aqui eu sei que pode ir um pouquinho mais.

P: *Você poderia dizer então que desenvolve um trabalho seguindo uma linha construtivista, apesar da escola não ser construtivista?*

PE: A escola tem uma linha construtivista, não necessariamente construtivista, baseada na pedagogia construtivista. Tanto que a gente tem em sala na primeira série, não é necessário estar alfabetizado, então a gente tem grupos de trabalho em sala, grupos de crianças que já são alfabetizadas e umas que ainda não estão alfabetizadas. Faço trabalhos paralelos com aquelas que não estão alfabetizadas, pra alcançar o nível das outras, entendeu?

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Adoro. Hoje ainda uma aluna me colocou assim: “Ai professora a parte que eu mais gosto daqui da sala é a matemática”, eu disse: “Então somos duas”. Porque é incrível assim quando você vê, uma ainda me colocou hoje, porque ela estava com dificuldades em subtração, porque a gente tá começando a trabalhar dezenas, o valor posicional e a questão da subtração: “Ai professora eu não entendia nada, era muito difícil pra mim a subtração, mas hoje eu consegui

entender, que legal!”. É legal quando a criança consegue construir esse mecanismo na cabeça dela, o que que é um agrupamento, o que que é desagrupar essa quantidade, é muito legal.

P: *Quando você era estudante você tinha dificuldades com matemática?*

PE: Não, sempre gostei. Não me lembro de ter tido dificuldades. Pode ser até que no primário alguma vez eu tive, mas eu não me lembro.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não. Eu sinto dificuldades em algumas crianças e aí a gente fica “batendo” naquelas crianças, chama pro grupo, eu sempre separo grupos que esse grupo aqui foi legal nesse conhecimento, então vamos chamar esse grupo que tá com dificuldades. A gente sente que tem crianças que têm verdadeira barreira contra a matemática.

P: *Você acha que o fato de você gostar de matemática influencia no teu trabalho?*

PE: Eu acho que sim. O ano passado até uma discussão na pós-graduação foi quanto a isso, porque muita gente fala: “Eu tenho pavor! Como eu vou ensinar multiplicação se eu detesto isso?” Entendeu? Então eu acho assim, a maneira como a gente foi ensinado realmente era terrível, mas se começar a olhar com outro olhos, se puxar daqui, puxar dali tu consegue... né?

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Eu acho que sim. No geral eu acho que a grande maioria sim. Tem uns que têm dificuldades. Tem uma menina que no início do ano até me colocou: “Eu odeio matemática professora!”. Eu falei: “Então eu vou fazer uma aposta contigo: vamos ver se até o final do ano tu não vai começar a gostar de matemática.”. Hoje ela já não fala mais isso.

P: *Então não é comum você ouvir dos seus alunos declarações como a dessa aluna?*

PE: Não, porque quando tem assim: “Hoje nós vamos trabalhar tal coisa que envolve números, que é matemática”. “Ai professora! Matemática!”, “Gente mas matemática é importante”. Ai a gente começa a levantar questionamentos do porque que é importante a matemática Eu acho que vai por essa visão né? Se realmente eu falasse: “É mas a gente tem que estudar matemática!”. Não, mas a gente diz: “Olha a gente usa matemática onde, aqui, ali e ali”. Aí a gente incentiva eles.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o teu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Bom, em livros, livros didáticos..... Ali na nossa biblioteca particular, ali na coordenação tem uma série de livros didáticos e os usados em sala, que a gente não adota livro. Então a gente tá sempre pesquisando livros e livros. Ano passado a gente teve um curso com a Manhúcia e a eu esqueço o nome da outra, que fez um livro com a ajuda da Manhúcia, foi orientada pela Manhúcia ... eu não sei o nome dela, sempre esqueço. Então assim, os livros eles tu escolhe um livro, de repente tu compara com outro: “Olha esse tá sobre este enfoque, esse sobre

outro.” Então tu começa a tirar o que a gente pode aproveitar dessas duas teorias.... sobre o mesmo assunto...

P: *O que é matemática?*

PE: Eu acho que matemática é não seria o que que é, eu acho que a nossa vida em sociedade depende da matemática. Eu acho que matemática faz parte da relação social que a gente tem ... a gente tem que usar matemática. Em todos os momentos a gente usa a matemática, né? Eu acho que eu não teria um conceito de o que é a matemática. Ela serve pra nossa vida diária.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada?*

PE: Eu acho que ela ... Eu acho até que seria os dois ao mesmo tempo. Porque ao mesmo tempo em que ela foi descoberta, ela também foi ela teve que ser inventada, um jeito de se trabalhar com as quantidades de agrupamentos que se fazia. De acordo com toda a história da matemática, do surgimento dos números tudo, então, surgiu de uma necessidade do homem né? Então foi descoberta mas também foi inventada.

P: *Você não acha que existe uma contradição ao dizer que a matemática foi inventada e descoberta ao mesmo tempo, pois se dissermos que ela foi descoberta estamos dizendo que ela é pré-existente?*

PE: Pois é, ... Tu descobriu meio que pelo acaso assim, mas tanto... mesmo sendo pelo acaso não foi tão pelo acaso porque surgiu uma necessidade de se inventar alguma coisa pra se trabalhar um problema que se tinha.... Talvez mais inventada do que descoberta eu diria, de uma necessidade que surgiu.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Na convivência, com ... com o diário eu acho que se aprende matemática. E tu conseguir fazer com que as crianças percebam isso, que diariamente a matemática está em tudo quanto é lugar, eu acho que é bem por aí que se aprende, entendeu? Eu acho que se tu conseguir levar pras crianças esse conceito de que a matemática tá ... tá na televisão, tá nas partes do corpo, tá em tudo ... quantos anos eu tenho, quantos eu vou fazer, quanto que custa isso, quanto que custa aquilo. A matemática tá na vida.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático” através das suas aulas de matemática?*

PE: Para uma 1ª série, eu acho que seria importante eles conhecerem o sistema de numeração decimal, o valor posicional dos algarismos. Eu acho que o importante é isso, eles conhecerem isso e daí eles começam a compreender como que vão sendo agrupados os algarismos, e aí entra a questão da adição, da subtração, mas eu acho que entender o sistema decimal, porque é feito esse agrupamento, porque que é de dez em dez. Eu acho que isso que é o básico.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Acho que alguma coisa sim, né?

P: *Você estudou alguma coisa sobre história da matemática no curso de graduação?*

PE: Não, foi só assim ... porque tem escolas que não aplicam isso. Começam a matemática do 0, 1, 2, 3 e não interessa o que. Então aqui o que a gente faz, quando foi lançado pra mim professora, pela escola: olha você vai estudar a história dos números pra que a criança conheça porque surgiu os números tal, tal, tal. Então isso te leva a fazer uma pesquisa. A gente trabalha a história dos números com as crianças e pra fazer disso uma linguagem mais acessível, a gente procura um monte de fontes.

P: *Como vocês trabalha a história dos números com as crianças?*

PE: Primeiro a gente começa ... por exemplo, quando eles chegam na 1ª série eles já conhecem algarismos, porque eles já vem desde uma pré-escola falando em algarismos e aí a gente começa a trabalhar em sala com representações pra quantidades. Por exemplo, a gente trabalha com tampinhas, tem lá tantas tampinhas: “Olha aqui eu fiz um grupo de 5, mas o que que a gente poderia...”, ao invés de ser o número 5 que eles já conhecem: “O que a gente poderia representar?” “Ah! Pode ser uma estrela professora, tem 5 pontas”. Então a gente constrói os números da 1ª série, cada 1ª série tem o seu número. Trabalha com atividades de agrupamentos mas relacionando a essa construção numérica, não usando os números que a gente tem. Então, assim, eu tenho 3 agrupamentos de 5, então eu tenho 3 agrupamentos de estrelas, então a gente trabalha ... dali a gente parte pro trabalho de bases diferentes de 10, agrupamentos, o que já é feito na pré-escola. Lá eles fazem agrupamentos de 2, eles usam muito o de 5 e o de 4 se não me engano. Então a gente começa a trabalhar os agrupamentos, antes de iniciar o sistema decimal. O primeiro trimestre, aqui a gente trabalha com trimestre, é todo voltado pro trabalho com bases diferentes, pra criança construir mentalmente o que que é um agrupamento, pra depois entender o sistema de agrupamento de 10 em 10. Esse é um trabalho feito em todas as 1ªs séries daqui.

P: *Além desse trabalho você fala com as crianças sobre a história dos números?*

PE: Sim, sim, ... daí começa a contar a história lá da continha das ovelhas, a gente faz representação, dos nozinhos constrói a idade das crianças em nozinhos, registra em madeira.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática, ou algum livro didático que a utilize? Poderia citá-los?*

PE: Eu sou terrível em gravar nomes ... eu pego vários, mas especificamente eu não tenho. É uma falha minha, lembrar de autor e lembrar de título de livro, é uma falha minha, não consigo lembrar ... Livros didáticos tem alguns, o do Sarquis se não me engano tem, ou não? Tem um que tem até um bonequinho que a gente usou, tem um carinha lá com as ovelhas, ... mas o nome assim eu não sei. Mas são poucos, pouquíssimos que tratam da história da matemática. Pro professor o que esses livros trazem não é suficiente, nós até pegamos um encarte de um livro que contava um pouco da história, que até contava a história dos números dos Maias, dos Egípcios e tinha um encartezinho. A gente até pegou, mas não traz, no livro didático não traz.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o decimal?*

PE: De agrupamentos, né? Se não me engano o dos Maias é de 5 em 5, é ... trabalhamos as bases diferentes né? De 2, de 3, de 5.

P: *E no dia-a-dia, usamos algum um outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: No dia-a-dia nós usamos o de base 10 ... Quando a gente faz assim mão: “Ah eu tenho duas mãos!”, mas pra mim eu tenho 10 ... porque na nossa cabeça tá muito a base 10. Então a gente usa mas sem perceber, tudo relacionado ao 10, chega no 10 a gente dá uma parada.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Eu creio que sim. Eu tenho que conhecer pra passar pras crianças, primeiro. Segundo que eu acho assim, eu acho interessante a gente ficar sabendo todos os fatos históricos que levaram a algum acontecimento. Então, se a gente conhece alguma história e tem esse conhecimento, tu consegue passar com muito mais facilidade pros alunos e com isso eu acho que acontece até a motivação, pra que as crianças percebam com muito mais facilidade.

ENTREVISTA V

Local de trabalho: Colégio Particular
Formação: 2º Grau: Magistério
Graduação: Pedagogia (concluiu em 1987)
Pós-Graduação: Especialização em Alfabetização (concluiu em 1993)
Tempo de serviço: Total: 18 anos
 Na 1ª série: 2 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de graduação voltadas para a matemática?*

PE: Tive Matemática 1, Matemática 2, Matemática ... eram disciplinas voltadas em como trabalhar matemática com alunos de 1ª a 4ª série. Chamava-se "Metodologia da Matemática".

P: *Durante quantos semestre vocês tiveram essas disciplinas?*

PE: Nós tivemos pelo menos dois semestres, antes do estágio. Depois que eu sai mudou bastante a grade curricular, acho que agora não tem mais essas disciplinas.

P: *Como você avalia essas disciplinas?*

PE: Foram válidas, bem trabalhadas Compreender como a criança vai construindo seu conhecimento matemático. Foi muito interessante trabalhar com os materiais, ábaco, material dourado...

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Com frequência, o colégio oferece. Constantemente a gente está se reciclando.

P: *Como você se vê como professora?*

PE: Eu gosto muito de trabalhar regras com o grupo. No primeiro dia de aula a gente já trabalha regras, e ali a gente respeita durante o ano inteirinho as regras que foram criadas com o grupo. Então, eu trabalho muito em grupo. Trabalho grupos trabalhando diversos materiais, diversificando na sala de aula e a gente consegue bem isso, porque as crianças passam a respeitar aquilo que a gente criou como regra da turma. Eu gosto de trabalhar mais com jogos, criar jogos com eles, né? Então, agora a gente fez um projeto todo em cima do Brasil 500 anos, todos os jogos que foram criados pra trabalhar as diferentes bases, né? Base 3, base 5..... Tudo foi confeccionado com desenhos das crianças, né? Então criou-se regras, trabalhamos na língua portuguesa como nós iríamos jogar esse jogo. Então a gente trabalha muito assim.

P: *Como você cria as idéias para desenvolver projetos como esses jogos que você falou? Você recebe orientação de alguém?*

PE: Sim, na nossa reunião de professores com a coordenação a gente já levanta as hipóteses de como trabalhar e a partir dali a gente vai trocando. Uma traz um determinado material e agente troca e aí vai surgindo.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Gosto, até meu trabalho de especialização foi em cima da matemática. Tem desafios na matemática que precisa estar entendendo como o aluno constrói, que é bem diferente da língua portuguesa... Então precisa estar fazendo esse caminho do concreto pra criança ir passando em toda etapa. Então era uma coisa que me chamava muito atenção e eu sentia que aquilo eu tinha que estudar mais, ir mais a fundo nesse aspecto.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar matemática com os alunos?*

PE: Não, não tenho.

P: *Quando você era estudante você tinha dificuldades com matemática?*

PE: Nunca tive. Era uma disciplina que assim ... tinha paixão sabe? Era uma coisa que eu gostava ... de chegar no resultado, de descobrir outros caminhos de repente, não só aquele da regra.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Olha, eu tenho um aluno que foi um grande desafio esse ano, pra mim. Ele entrou na sala com esse tabu, que ele não gostava de matemática. Então a gente fez todo um trabalho de desafio com ele. Quando terminou o trimestre, a gente trabalha com trimestre, a gente sentou, em roda, pra conversar sobre matemática, né? E ele disse que não, que realmente ele pensou que era difícil mas que não era, que ele aprendeu muito, que foi muito legal, que tinha coisas que ele achava que era difícil mas que não era... Então de repente ele tinha criado uma fantasia de que a matemática era ruim, né? Talvez porque em determinado caminho ele sentiu mais dificuldade e aí cria um bloqueio.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Além das reuniões que nós sempre fazemos, em livros didáticos. A gente está sempre pesquisando a revista Nova Escola. A gente comprou um livro agora muito legal, não recordo o autor, mas assim dá muita dica, de como fazer.

P: *A escola oferece bastante livros para o estudo dos professores?*

PE: Temos bastante, apesar do colégio ser novo de 1^a a 4^a, tem bastante material moderno né? Porque as vezes a gente chega numa biblioteca e fica em dúvida com o livro, "Ai será que é assim? Será que não é?". Porque o livro já tem ... uma certa idade né? Mas não, os materiais aqui são bastante novos. Trouxeram uma professora muito interessante pra dar um curso pra gente.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (ela já existia) ou inventada?*

PE: Eu acredito que ela foi descoberta, pela necessidade que o homem passou a ter de contar as ovelhas né? De ver as horas. Só o relógio do sol não dava conta porque tinha dias que estava nublado. Então eu acredito que ela foi descoberta pela necessidade.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática é uma área do conhecimento que estuda a quantificação das coisas, do mundo né? Visual, físico, tudo precisa da matemática.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Matemática se aprende é fazendo, é tocando, não tem como, né? Dobrando, até no dobrar o papel precisa ter a matemática ali. Precisa conhecer as formas, uma série de coisas, as medidas tudo isso é matemática.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Desenvolver o raciocínio rápido. Uma criança que você tá falando e mentalmente ela já tá lá com o resultado na frente. Uma criança que raciocine super rápido.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Que eu conheço, eu conheço, assim, um pouco da história da matemática. Porque, tudo tem “n” áreas pra tu estares estudando, né. Eu diria que especificamente, graças ao meu estudo da especialização, eu tive que me aprofundar mais na matemática e porque tinha que encontrar subsídios pra estar explicando certas coisas. Como surgiram, porque apareceram.

P: *Estudou alguma coisa sobre história da matemática em seus cursos de formação?*

PE: Na graduação não. No magistério a gente viu um pouquinho, pinceladas. Depois na especialização, não foi um conteúdo trabalhado, foi um estudo auto-didático.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática, ou algum livro didático de matemática que a utilize?*

PE: Específico não lembro agora. Didático eu lembro um que a gente estudou muito um, era ... a história matemática 1, matemática 2 ... Era um livro verde, pequeno, que tinha um cubo na frente. É uma coleção ... não lembro o nome.

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com os teu alunos?*

PE: A gente trabalha inicia com diversas bases pra criança ir desmistificando aquela questão de trabalhar unitariamente. Porque a criança vê uma barra de material dourado, ela olha e te diz que tem 1, então ela não consegue perceber que naquelas partes aquilo vale, tem valor de 10 né? Então a gente faz um trabalho todo com diversas bases e depois passa a entrar com base 10. Elaboram-se jogos e a criança vai percebendo que precisa de mais quantidade pra que aconteça as trocas. Então, feito isso, aí a gente passa a trabalhar com material, o ábaco, com material dourado também. Trabalha muito ... toda a situação problema é resolvida no ábaco e no material dourado. Eles resolvem sempre com o material concreto, tem criança que já está deixando de lado, já faz sem o material concreto. Mas a gente não cobra isso, deixamos sempre ela resolver com o material concreto.

P: *Além desse trabalho você fala com as crianças sobre a história da matemática, trabalha com elas esse tema?*

PE: Quando a gente iniciou com a questão dos números, a seqüência dos números, a gente trouxe um filme pras crianças pra que elas pudessem perceber a necessidade que o homem teve de quantificar as coisas. Então a gente trouxe um filme, as crianças assistiram como que era antigamente né? Pra gente poder explicar o porque que se estuda determinado conteúdo na matemática e a

importância deles. Foi muito interessante associar um conteúdo do “Castelo Ratibum”, não sei se você conhece, a fita número 1, tem toda aquela parte em que a bruxa Morgana tinha 6000 anos. Ela mostra o número escrito da forma ... arábica ela mostra e aí começa a quantificar, que antigamente se contava com nozinhos tal, tal. Foi muito interessante a criança perceber como as coisas eram.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o decimal?*

PE: A gente trabalhou assim com as crianças né? De eles criarem na turma, antes de iniciar todo o sistema de numeração decimal, uma forma que nós poderíamos contar as coisas na sala de aula. Então como nós íamos representar que na nossa sala nós tínhamos 25 alunos sem usar o número, os números que eles já tinham conhecido né? Então se criou assim um sistema de numeração com base 5 na sala de aula. Foi muito interessante porque pro número 5 eles desenharam uma mão. Então eles criaram toda uma simbologia que foi muito interessante. Daí nós trouxemos a egípcia, pra eles perceberem como era, e inúmeras outras pra que eles percebessem, que vissem outro sistema. A gente trabalha muito como era antigamente ou como outros povos utilizam a matemática.

P: *Você citou o sistema de base 5 que foi criado no trabalho com os alunos, além dos usados por outros povos. Você poderia citar um sistema diferente do indo-arábico de base dez, que também fosse usado constantemente por nós?*

PE: O Romano, que a gente utiliza pra relógio, volume de livros.

P: *E se um aluno perguntasse porque a gente não usa o sistema de numeração romano em vez do nosso sistema indo-arábico decimal. Você saberia responder?*

PE: Olha, parte muito da necessidade né? E os povos foram escolhendo aqueles que mais se adaptavam com a sua realidade de contagem.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas? Você considera importante esse conhecimento?*

PE: Tem que conhecer o passado pra poder entender né? É indispensável, tem que conhecer.

ENTREVISTA VI

Local de trabalho: Colégio Particular
Formação: 2º Grau: Magistério
Graduação: Educação Especial
Tempo de serviço: Total: 9 anos
Na 1ª série: 7 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de graduação voltadas para a matemática?*

PE: Especificamente nenhuma, porque o curso era voltado mesmo para a Educação Especial.

P: *Participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Com muita frequência não. Todo ano eu faço alguma coisa, mas não é assim, mês a mês. É um por ano, dois por ano.

P: *Esses cursos são oferecidos pela sua escola.*

PE: Não, eu faço por iniciativa minha.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu sou uma professora que me preocupo bastante com a aprendizagem dos alunos, como um todo, não só em conteúdos mais formais, mas na vida em geral, condutas, tratamento com as pessoas, né? Formas de se colocar. Então eu vejo que eu sou uma professora bem preocupada assim, de formar, de que o meu aluno saia da 1ª série dando conta dos objetivos dessa turma mesmo, da série né? Me empenho nos trabalhos, sempre tento trazer novidades pra eles, trabalho a questão do pensamento, de eles poderem pensar e se colocar frente a um determinado tema.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Olha, na minha vida assim eu não uso tanto a matemática. Sei que a gente usa em coisas básicas assim, mas na escola não gostava de matemática. Eu tinha dificuldade, não entendia. Talvez pela forma como era ensinada, né? Muita pressão, teve muita pressão em cima da matemática. E agora, depois que eu comecei a trabalhar com 1ª série que eu fui vendo a matemática de um outro jeito, a coisa mais assim de compreender mesmo, né? O porquê, como que se faz, como que é. Aí eu comecei a gostar um pouco mais.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não, atualmente não. Um pouco assim na área de geometria, né? Como ensinar geometria não de uma forma tradicional. E esse ano foi um dos anos que eu consegui fazer um trabalho de geometria legal com a turma, com projeto. Então essa é a minha maior dificuldade, mas eu ... todo ano eu venho tentando vencer ela, né? Encontrar formas de trabalhar e esse ano foi o ano assim que eu fiquei mais satisfeita até agora, da geometria.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Adoram matemática, adoram matemática. A gente tem a rotina né? Eu coloco a rotina do dia no quadro. Quando tem matemática, meu Deus, eles gritam: “Ah! Matemática! Matemática!”. Adoram mesmo. Eu acho que é a forma como você ensina matemática agora né? Porque antigamente era aquela coisa assim, decoreba e a gente não entendia o porquê, por que aprender isso, pra que vai servir isso, qual o significado. E hoje a gente já tenta passar isso pros alunos né? A função da matemática, pra que que ela serve, porque que ela é ensinada. E de eles entenderem passo a passo o processo de uma atividade. Que eu vejo assim que na minha época de estudante o que acontecia era assim: faz esse exercício, não precisa entender como que é o processo dele, eu quero o resultado. E agora a gente busca o processo, o resultado é até meio secundário em alguns momentos né?

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Livros didáticos e também leituras assim de ... teorias mesmo da matemática que a escola passa algumas coisas. A maioria das coisas assim de teoria a escola vai passando pra gente né? Polígrafos, textos pra ler que tem a ver com o trabalho e as atividades eu pesquisei em livros didáticos, outras até em livros mesmo teóricos, assim, eles dão sugestões, ensinam como trabalhar tal conteúdo. Não dão assim a coisa, não tanto a receita, mas como que você pode fazer pra chegar até lá.

P: *O que é matemática?*

PE: Vamos deixar essa pra depois?

P: *Se você prefere assim, tudo bem.*

Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada?

PE: Eu acho que ela foi inventada.

P: *Por que?*

PE: Por uma necessidade do homem né, de se organizar de poder registrar melhor, de ter mais controle ... das quantidades que estavam em volta dele.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Através de pesquisas, de manuseio de material, dicas do professor né? De como acontece isso, porque acontece, realização de atividades é por aí.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Um objetivo geral assim é que ele possa perceber a matemática dentro do cotidiano dele e que ele saiba operar matematicamente nas situações do dia-a-dia, que são colocadas pra ele, né? De ir num supermercado, de ir numa loja, saber lidar com a matemática, trazer a matemática mais próxima, assim, mostrar que ela tá colocada em todas as partes que a gente vai, que a gente convive. E também a coisa acadêmica né? De poder vencer os conteúdos, de compreender e sempre tentando fazer uso desse conteúdo, né? Não só conteúdo pelo conteúdo, tá no

caderno bonitinho e deu. Não, como que a gente pode usar isso na escola e no dia-a-dia.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Conheço, não sei se tudo assim né? Mas conheço um pouco da história

P: *Onde você estudou história da matemática?*

PE: Estudei aqui mesmo, pra poder ensinar.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Tem uma coleção, são uns livrinhos pequenos ... tem vários livros de matemática e cada um tem um assunto..... Foi ali que eu peguei alguma coisa ... E tem um outro que agora eu não tô lembrada o nome ... foi até num livro de português que assim contava a história da matemática, foi um livro didático.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Primeira coisa é trabalhar um pouco assim da alfabetização matemática que a gente chama né? Trabalhar as regularidades dos numerais, então, como que se constrói cada número, porque que vai trocando a dezena a unidade, como que acontece isso, forma a sequência, porque que o três vem depois do dois, porque que o quatro vem depois do três. É mesmo assim: as evidências da matemática.

P: *Que materiais você utiliza pra fazer esse trabalho?*

PE: Por exemplo, um material que é bem interessante é um quadro, uma tabela quadriculada ... então a gente faz um quadro e vai colocando os numerais no lugar deles dentro daquele quadro. Nas colunas os numerais de 0 a 9 e nas linhas as dezenas, 10, 20, 30 e assim por diante. Então, se a gente observa as linhas o que muda é a dezena, se a gente observa as colunas, o que muda é a unidade. Então eles vão vendo assim que tem uma regularidade, como que é o grupo dos vinte, como que é o grupo dos trinta, dos quarenta e aí eles vão completando e vão internalizando a construção da sequência numérica e identificando o sistema de numeração, né? Aí depois a gente começa com sequências, ordem crescente e decrescente. Trabalha também com antecessor e sucessor. Tudo pra eles irem percebendo as regularidades.

P: *Você utiliza a história do sistema de numeração decimal para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Já usei algumas vezes em alguns projetos. Eu contei a história pra eles, daí a gente foi vendo, assim, formas diferente que a gente poderia contar sem usar os numerais, a gente foi experimentando várias formas né? E aí depois até chegar no convencional de hoje. Como que eram os números numa outra civilização ... É isso aí.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: O árabe, né? O romano.

P: *Você saberia citar algum outro sistema de numeração que nós usamos no dia-a-dia e que não seja decimal ou o romano?*

PE: Que a gente usa? O dinheiro? ... Não mas aí não é sistema de numeração, né? Não, não sei.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Eu acho que é muito relativo de cada turma. Eu penso que numa turma que tá começando a ver matemática eu acho muito legal essa coisa da história, porque dá um significado maior pra eles. Podem pensar mais sobre a matemática, não de uma forma assim, mas porque que ela foi inventada, de onde que surgiu, eu acho que situa mais o aluno.

P: *Falta responder aquela questão que você pediu para deixar para o final: O que é matemática?*

PE: Olha eu acho que matemática é assim, ... compreender o significado dos números que estão colocados na sociedade, saber ler um número e identificar o que que ele tá representando, que significado que ele tem, operar com números, lidar com eles de uma forma consciente, de saber o que está fazendo, ter conhecimento dos conteúdos escolares e aplicar eles. Acho que é mais ou menos por aí.

ENTREVISTA VII

Local de trabalho: Colégio Particular

Formação: 2º Grau: Magistério

Graduação: História

Pós-Graduação: Especialização em Alfabetização

Especialização em Psicopedagogia (em curso)

Tempo de serviço: Total: 11 anos

Na 1ª série: 10 anos

P: *No seu curso de graduação em História você provavelmente não teve nenhuma disciplina matemática. E nas suas especializações?*

PE: Tive sim, uma disciplina apenas, mas ela deixou a desejar. Porque é difícil né? A matemática, hoje, simplesmente trabalha cálculos, cálculos e cálculos e hoje usando a calculadora, né? Eu acho que ... deixou a desejar.

P: *Participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sim, tanto que eu participei do último agora em maio, em Curitiba.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu me considero uma pessoa profissional, né? Que busca o melhor. Eu sou uma pessoa crítica com o meu trabalho, até enquanto pessoa e...procuro fazer o melhor. Sei que falta muito, mas acho que eu estou no caminho. Me sinto assim uma profissional ... competente.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Mais ou menos.

P: *Explique melhor esse "mais ou menos".*

PE: Na época, na minha formação, era muito decorado, eu só decorava, não sabia o "vai um", o "resta um", resolver problemas eu tinha pavor, ficava louca quando tinha que resolver os problemas. Os professores, eu estudei em escolas tradicionais, então assim, era aquela coisa rígida, não explicavam o porquê das leis. Eu tinha dificuldades com matemática e tem coisas que tenho ainda, com certeza, porque a matemática é no dia-a-dia, pra fazer tudo.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Olha eu tô tentando desmistificar certas coisas que foram passadas, da forma como foram passadas né? Então, eu acho que justamente há os pontos positivos e negativos. Porque eu tô procurando ... aquele não entender o porque das coisas, eu estou agora tentando repassar para os meus alunos. Simplesmente não o "vai um", o porquê do "um mais um", o porquê do "tira", o porquê do "multiplica", o porquê "divide".

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Acho que gostam, porque eu acho que eu tô trabalhando, aprendendo junto com eles, uma forma diferente. Eu coloco assim: matemática é aquela resposta exata

né? Mas tu tem meios e você tem que procurar estratégias. Então não basta entregar o cálculo, a fórmula, a fórmula pronta né? Não quer dizer, tem que saber o porquê, como é que ele fez pra chegar naquele resultado.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Em livros, colegas, hoje na tecnologia né? Informática, internet ... é isso.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada?*

PE: Ela foi inventada, quer dizer, depende da situação ... Fica até difícil, dependendo da situação, eu fiz História, o que eu posso te dizer é que ... de repente ... foi inventada? Foi descoberta? O homem pré-histórico já utilizava a matemática ... é difícil essa pergunta. Na minha opinião ela foi inventada e foi descoberta, as duas coisas.

P: *Você não acha que existe uma contradição nessa sua resposta, pois, quando dizemos que ela foi descoberta, estamos supondo que ela seja pré-existente e portanto não pode ser inventada?*

PE: Bom, aí quando se fala da evolução, do evoluir, o homem fez muitas coisas que ele não se dava conta, entre aspas né? Ele “não se dava conta disso”. É ... é uma coisa que fica ... Na verdade ele está descobrindo e acaba inventando, porque ... de repente você não tá concordando comigo, mas é assim olha, quando você faz alguma coisa as outras pessoas ... nós somos pessoas, seres culturalmente históricos. Então, de repente, colocar dessa forma, que eu descubro, não, porque alguma coisa me induz a descobrir, a inventar isso. Eu coloco dessas duas formas, esse descobrir e inventar. Eu não sei, não tô conseguindo fazer essa separação. É como se hoje tu fala assim: trabalhar a matemática, “Ah! Você trabalha tal ... só a disciplina?” “Vamos parar agora e tu pega o caderno de matemática”. Eu não consigo desvincular isso. Como você trabalhar as outras disciplinas as outras áreas, história, geografia, português, você dizer onde é que termina o português na ... na ... por exemplo, você vai começar matemática, onde é que começa? É difícil. Então essa relação eu não tô conseguindo entender. Porque justamente é um descobrir, é um inventar, é um inovar, é um transformar, é ... eu vejo dessa forma.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Vivenciando, vivendo.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático” através das suas aulas de matemática?*

PE: Acho que ele tenha capacidade de criar estratégias, meios formas. A minha preocupação maior é essa.

P: *Seriam estratégias e meios para quê?*

PE: Para atingir os objetivos, pra chegar àquele resultado, pra poder entender, o entender. Então quando se fala em criar no concreto, inventar, vivenciar, é isso.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Conheço.

P: *Você estudou alguma coisa sobre história da matemática em seus cursos de formação?*

PE: Várias né? Principalmente no meu magistério, tanto que eu te digo que o meu magistério foi muito bem feito. Foram três anos e valeu praticamente por uma faculdade.

P: *Mas foram estudos aprofundados? Proveitosos? Como você avalia?*

PE: Algumas coisas foram aprofundadas, outras não. Tinham coisas assim que ... algumas coisas assim você pega, agora outras que não.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática? Poderia citá-lo.*

PE: Conheço, mas se tu me perguntar o nome agora eu não sei.

P: *Conhece outros livros paradidáticos ou didáticos que trazem história da matemática?*

PE: Eu conheço. Não foi adotado especificamente nenhum livro, mas a gente procura trabalhar ... retirar por exemplo um texto, pra trabalhar com eles.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Eles têm todos os ... passos pra chegar no sistema de numeração decimal, assim ... diferentes bases né? A gente trabalha diferentes bases pra poder ... A criança vem do pré já ... a gente continua esse trabalho e justamente na 1ª série, nos primeiros meses é trabalhado as diferentes bases, pra depois ele entender e chegar, né?

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: As diferentes bases que a gente trabalha com os alunos.

P: *Você poderia citar um que também fosse usado constantemente por nós?*

PE: Além do decimal ... não, não.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Contribui.

P: *Você diria que ela é um complemento então, ou diria que ela é fundamental?*

PE: Fundamental, senão eu estaria sendo incoerente quando eu te digo que tudo tem um porquê.

ENTREVISTA VIII

Local de trabalho: Colégio Particular
Formação: 2º Grau: Magistério
Graduação: Pedagogia (cursando o 5º semestre)
Tempo de serviço: Total: 18 anos
 Na 1ª série: 09 anos

P: *Que disciplinas você tem em seu curso de graduação voltados para a matemática?*

PE: Só Estatística é a única disciplina na Pedagogia. No magistério eu tive Didática da Matemática.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sempre. Nós aqui temos reciclagem direto. O colégio oferece, divulga, a própria Universidade onde eu estudo, né? Então sempre. Mas independente da Universidade aqui eles até facilitam pra que tu esteja sempre é ... tendo possibilidades de ... reciclagem mesmo né? De se aprimorar, de adquirir mais conhecimentos, mexer contigo. Eu acho que essa coisa de mexer muito importante, estar sempre em movimento né? Eu sou muito dinâmica, eu gosto das coisas assim ... não é rápida, mas eu gosto dessa coisa de tá acompanhando a evolução das coisas e tá passando pra eles, porque eles são muito espertos. As crianças mesmo por serem espertos e claro, pelo nível, uma classe média quase que alta, ou ... alta-baixa, ou ..., então eles já vêm assim com uma bagagem muito grande de família, deles, então realmente a gente não pode mais parar, em tudo. Inclusive na nossa, não sei se tu vais falar alguma coisa de informática, mas na nossa informática nós trabalhamos com matemática. É muito legal. Nós temos todo um programa tá? Planejamento de informática, que é feito com meninas que dão assessoria a nós. Nós somos auxiliares delas nas aulas de informática, porque elas são especialistas com sistema, com programa, com tudo né? Então aí se trabalha matemática, não só a matemática ligada a números tá? Mas a matemática no raciocínio lógico, no todo, entendesse? Então um problema né? Um problema é um problema, então ele vai ter que resolver aquilo que atribuindo à matemática, mas, ao mesmo tempo com raciocínio, mexendo com tudo.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu acho que professora, até já falei anteriormente, tem que tá sempre atualizada, tem que tá buscando e o principal, tem que interagir com a criança. Eu acho que a partir do momento que você tem aquela empatia com o aluno, né? Aquela coisa do aluno realmente se sentir seguro, que quando o aluno se sente seguro tu és o máximo, nessa faixa etária de 1ª série, 6 pra 7 anos. Então ele até discute em casa com os pais que é a professora que tem razão, defendendo a professora. Então tens que tomar muito cuidado e estar muito segura do que tu faz e fala. Pra mim a tua vivência é muito importante, o que tu consegues passar que venha de dentro, não essa coisa muito teórica como a gente aprende na universidade né? Infelizmente é uma realidade. Vai ali é muita teoria, tudo bem que é uma história da educação, mas quando tu voltas para sala de aula realmente tu tens que ser

muito humana, né? E perceber, ter perspicácia nas coisas e rápida não tem? Porque senão as coisas vão passando. E saber também distinguir um aluno do outro, porque cada um tem um tipo, um ritmo de aprendizagem, cada um tem um caminhar diferente. Então aqui, no nosso colégio, nós trabalhamos muito com isso, com as diferenças. Mesmo um aluno com algum problema, como nós sempre temos na sala, Síndrome de Down ou alguma outra disfunção. Então, esse aluno também tem uma forma de ser tratado. Eu todos os anos tive. As crianças são todas tratadas individualmente, inclusive no nosso colégio nós não usamos boletim com nota, tudo descritivo, para que a criança não se prenda mais a números. Então, nós temos um registro pessoal onde tu colocas tudo diariamente: como é que ele está dentro da matemática, da linguagem, da filosofia, de estudos sociais, história, dentro das matérias que são dadas. E esse atendimento individual eu acho que é uma coisa importantíssima. Aliás eu quero até colocar uma coisa, nós não trabalhamos em filas, nós sempre trabalhamos em grupos tá? Ou em círculo, em formas diferenciadas na sala, pra que eles interajam um com o outro, com todos da sala, pra que não tenham um lugar fixo, pra que todos possam trabalhar um com o outro. Aqueles que são bons ajudam os que ainda não conseguiram e os que não conseguiram são super estimulados pra ter essa deficiência logo-logo resolvida. Inclusive nós temos, para os alunos que não são alfabetizados, uma assessoria de uma professora que vem duas vezes na semana, tira da aula de português e dá aula de português pra ele. Além disso eu dou monitoria uma vez por semana sem custo nenhum para os pais.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Eu como pessoa? Pra passar pros alunos ou eu pra mim?

P: *Primeiro você como pessoa.*

PE: Tá. Pra mim nunca gostei, sempre tive uma dificuldade terrível. Eu adoro ler, leio livros, amo. Agora, matemática eu tenho um bloqueio terrível. Isso vem da minha época de estudante, desde a minha época eu nunca fui boa em matemática. Infelizmente a minha filha é igual, só que o meu filho é ... é dez. Agora para os alunos é fantástico! Porque eles adoram matemática.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Com eles eu não tenho problema nenhum. Inclusive porque nós sempre usamos material concreto. Blocos lógicos, com palitos, materiais de sucata. Então, sempre é com material concreto, pra depois partir pra parte de atividades, de registro de livros ou de caderninho, tá? Então tudo é feito com o corpo, é ... isso é interagido na educação física, na aula de artes ... Então aqui, no nosso trabalho, eles formam círculos, todas as matérias a gente interage o que a gente tá dando, entendesse? Então se eu for abordar um ... numeral até quarenta, vamos supor, isso é feito na educação física, são feitas brincadeiras, formas pra que quando eles cheguem na sala de aula eles já estejam curtindo aquilo. Ai é trabalhado com material ainda de sala, com ... esqueci de novo ... barrinhas de Cuisenaire, nós trabalhamos muito com as barrinhas. Então é uma coisa que facilita muito porque tu saiu do concreto, eu já senti isso, isso já aconteceu antigamente quando nós não usávamos o nosso, esse livro atual que é da Manhúcia, há anos atrás, porque eu já tô há anos aqui, que quando era um livro direto, sem uma preparação maior,

era diferente, entendesse? Eles tinham parece um bloqueio, isso há muitos anos atrás. É claro que a gente vai estudando, vai percebendo e vai vendo que o mundo é outro mesmo e, realmente, quando tu trabalhas no concreto pra partir é fantástico. E aí eu não tenho dificuldade nenhuma.

P: *E quando você retira o concreto, eles conseguem resolver problemas sem esse material?*

PE: Aí beleza, porque eles já trabalharam uma ou duas aulas com aquele concreto, entendesse? Então eles já manusearam ... primeiro manuseiam livremente, brincam, até sentir o objeto novo ou alguma coisa de concreto que chegou. Partindo dali, aí vem ... dirigido, como agora, agora eu vou começar a dar multiplicação a partir de amanhã, vou trabalhar com feijão, palitos, tampas, vão brincar entre eles, vão tentar dividir nos grupos, tá? E depois quando chega no livro, é beleza.

P: *Os seus alunos gostam de matemática então ?*

PE: Adoram, eles adoram números, eles adoram trabalhar.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Nós temos uma preparação quinzenal, entre os professores, uma mini-reciclagem entre os professores do primário. Aí é dividido por grupos: 1^{as} séries, 2^{as} séries ... tá? É dividido por séries. Então cada série, dentro da sua idade, lógico, vai ver as dificuldades que surgiu em sala de aula tá? E aí a gente procura livros, procuramos encontros, pessoas de fora o colégio trás, pra nos assessorar, inclusive a autora do livro já veio duas vezes no colégio.

P: *Depois eu gostaria de dar uma olhada no livro adotado.*

PE: O livro é fantástico, propagandas a parte.³⁰

P: *Na sua opinião a matemática já existia e foi descoberta ou ela foi inventada?*

PE: Descoberta ou inventada? Bom nós temos a historinha aqui dos carneirinhos né? Botava a pedrinha, contava e daí descobriu. Então eu acho que ... inventada ou descoberta? Ela foi descoberta. Descobriram, através acho que do tempo, que teria que fazer algum registro, pra poder controlar aquilo tudo. Então, pra mim acho que foi descoberta. Ela ... pode ser que existisse mas não se apercebiam daquilo, só sabiam que precisavam de algum registro.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática são números, cálculos, raciocínio.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Na minha opinião se aprende realmente exercitando, refazendo, usando o concreto que eu já falei muito né? É ... realmente é exercitando.

³⁰ Após a entrevista a professora mostrou o referido livro e verificou que o mesmo não é o da autora referida (Manhúcia P. Liberman), mas sim:

IMENES, L. M. Pereira; et all. *Novo Caminho: Matemática - 1ª série*, Ed. Scipione.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Acho que é a facilidade de raciocínio, né? Cálculo, né? Porque a matemática é exata, então você não pode ter meio termo.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Qual seria essa história?

P: *A história da matemática de uma forma geral. Você conhece partes ou noções gerais dessa história?*

PE: Como surgiu?

P: *Você sabe como surgiram, por exemplo, os números?*

PE: Não, não sei.

P: *Estudou alguma coisa sobre história da matemática em algum curso ou outro local?*

PE: Não, não tô lembrada.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Isso sim. Mas dentro da nossa faixa etária.

P: *Poderia citá-lo.*

PE: Assim, agora eu não lembro. Mas sempre tem livros com alguma observação, um detalhe, que até ... chama a atenção, entendesse?

P: *Você está se referindo a livros didáticos de matemática?*

PE: Isso.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Com material concreto, que eu já falei e ... exercitando, cobrando sempre mas não aquela cobrança que eles se sintam pressionados, mas se sintam responsáveis, né? Até compreender aquilo tudo e estarem bem ... bem afinados.

P: *Você utiliza a história do nosso sistema de numeração decimal para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não, na 1ª série não..... Até nós usamos, bem no começo, uma historinha, mas foi uma historinha bem básica, foi contado essa história. Pena que eu não tenho ela aqui pra te mostrar.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Não.

P: *Você acredita que o fato de você não conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Pra faixa etária que trabalho talvez não seja tão importante mas não tão necessário, mas eu acho que tudo é importante. Acho que tudo que é bagagem, tudo que vem é a mais pras crianças. E o que é a mais sempre ajuda, melhora.

P: *Então para você a história da matemática seria um conhecimento a mais?*

PE: Sim, claro.

ENTREVISTA IX

Local de trabalho: Colégio Público Estadual
Formação: 2º Grau: Normal (equivalente hoje ao Magistério - concluiu em 1977)
Tempo de serviço: Total: 25 anos
 Na 1ª série: 06 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso Normal voltadas para a matemática?*

PE: Não lembro não.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Não.

P: *Por que? A escola ou o governo não oferecem?*

PE: Foi oferecido um pelo estado, faz uns 3 ou 4 anos que teve um curso. E aí eu não fiz porque eu ia me aposentar, mas como eu fiquei fora da sala de aula, não deu, porque já era pra eu estar aposentada. Agora eu estou pagando o tempo que eu fiquei afastada da sala de aula. Aí, como eu ia sair, não me interessei em fazer. Mas foi oferecido sim esse curso. Alguns professores daqui fizeram. Não era só de matemática, era geral.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu procuro fazer o melhor, apesar da minha idade, 50 anos, né? Mas eu acho que a gente procura, pelo que tu vê, mesmo tu não tendo o curso, eu acho que assim que a gente faz o máximo pra ... não fica ali no antigo, no entende? Eu acho assim que a gente acompanha tranquilo o moderno, né? Mas a gente também conversa com outras pessoas que fizeram o curso. Tá em contato né, não fica só nessa coisa teórica, fica uma coisa prática, né? Tu vê o colega, conversa. Então eu acho que isso aí, quem participou claro que é bom participar, é louvável, ... eu porque ia sair ... mas o que a gente pode encontrar de novo pras crianças ... é tranquilo. Material pedagógico a gente tem bastante a disposição, a gente encontra.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Gosto. 1ª série eu gosto. Agora se fosse falar a matemática de 2º grau, por exemplo, agora trabalhar com primário....

P: *Quando você era estudante você gostava?*

PE: Eu gostava.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não sei, como é que eu vou te dizer ... não sei, com toda a humildade assim, porque o conteúdo de 1ª série sabes que é bem ... o básico. Então ... eu não tenho dificuldades e por sinal as crianças têm facilidade em aprender.

P: *Os seus alunos gostam de matemática então ?*

PE: Elas gostam de matemática. Se for olhar tem uma ou outra, claro, mas ... a maioria, 95% gosta, é o mínimo de crianças que não gosta. 1ª série, né? 2ª, 3ª, 4ª aí não sei. Por que eu tô trabalhando o conteúdo de 1ª série, né?

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Com amigos, amigas. O que tu pode adquirir. Ainda mais 1ª série, porque eu acho que é tão pouco o que tu ... Ou então os livros mesmos ... você vê que os livros, os que vem pra gente, os nossos mas vira e mexe, tem muitas coisas que eles trazem ainda que gente hoje em dia não tá usando mais, né? São bem tradicionais, né? Porque a matemática também ... é a mesma, não sei, entendeu?

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta ou inventada?*

PE: Eu acho que ... como é que eu vou te explicar isso... ela se faz necessária, né? Eu acho que ela foi descoberta.

P: *Por que você acha isso?*

PE: Não tenho nem ... Não sei.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Através do concreto né? Material concreto né? Eu acho, pelo menos na 1ª ... a criança tem que ter noção de quantidade. Então, eu acho que é através do concreto. Eu pelo menos sempre trabalhei. Se a gente trabalhar só com o abstrato fica meio difícil.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Raciocínio, interpretação.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: O início mesmo assim do tempo pra dizer a verdade eu não conheço. Eu sei o que passou pra gente dos livros, assim, aquela historinha Mas aquela definição assim eu não sei não.

P: *Estudou alguma coisa sobre história da matemática em seu curso Normal?*

PE: Não, não. A nossa matemática era voltada pro 2º grau mesmo.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Não. Tu sabe que tem mas não se interessa.

P: *E livros didáticos que trazem um pouco da história da matemática?*

PE: Já vi. Só o mais essencial, era no início do livro e a gente lia pra criança.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Através do material concreto que eu trabalho. Com palitinhos, com feijão, com canudinhos, com tampinhas.

P: *E como você usa esses materiais?*

PE: Aí eles mesmos, né? Você fala as atividades que eu trabalho com eles?

P: *Isso mesmo.*

PE: Ah! são tantas. As vezes formam grupos, as vezes não e ... então depois eu passo pra escrita mesmo né? Passo a escrever

P: *Você sempre trabalhou assim?*

PE: Sempre trabalhei assim ... aí eu trabalho dezenas, centenas. Não sei se seria isso aí.

P: *Você utiliza a história do sistema de numeração decimal para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Não.

P: *Você acredita que o fato de você não conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Olha eu acho que se eu conhecesse seria melhor, toda vida, quanto mais conhecimento tu tens tudo bem. Mas a princípio assim, como, eu não posso te dizer nada, né? Sei lá! O conteúdo de 1^a série a gente sabe que é bem fácil.

ENTREVISTA X

Local de trabalho: Colégio Pública Estadual
Formação: 2º Grau: Magistério
Graduação: Pedagogia (curso o 1º semestre)
Tempo de serviço: Total: 06 anos
Na 1ª série: 03 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de magistério voltadas para a matemática?*

PE: Eu lembro que foi muito difícil, porque nunca tinha professor e os professores que tinham não estavam aptos a trabalhar a matemática do magistério. Eles mesmos diziam que não sabiam nem como iniciar, não sabiam nem que projeto fazer, não sabiam como explicar pros alunos, em virtude de que não tinham uma graduação dentro daquela matéria. Não foi ruim, mas também não foi uma coisa bem clara pra gente. Depois que eu fui aprender dentro da sala de aula.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Não, não... Eu acredito assim, conforme muda as direções cada um tem um jeito de administrar, seu jeito de ser. Então eles não podem liberar tudo quanto é professor. Agora, há pouco tempo, teve um curso onde a metade foi e a metade ficou, e eu sou da metade que ficou. E geralmente é assim: vai quem é efetivo, a chance é mais pro efetivo, né? Tipo, quando tem oportunidade de ir o colégio vai ter que dispensar o professor. Pra dispensar o professor vai ter que dispensar a turma e eles não dispensam. Mas esses cursos não são frequentes, é difícil ter algum.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Ainda hoje eu tava pensando nisso. Tava pensando nisso por quê? Porque eu me considero uma pessoa ainda tradicional, porém, com algumas características do construtivismo. Eu não sou totalmente tradicional nem sou totalmente construtivista, entendesse? Eu adquiri essa personalidade pra mim, não foi que eu aprendi. É que eu fui me analisando dentro da sala de aula e vendo que tem certas horas que eu era obrigada a ser tradicional, dependendo da necessidade do momento. Tem horas que eu conseguia ser construtivista, não toda hora construtivista, mas eu conseguia ser. Eu acredito que eu tô nesse meio termo, não sei se eu vou ainda adotar um outro método, porque com o passar do tempo, com muito mais experiência a gente vai ver como é que fica, né? Eu acredito que eu tô no caminho certo. Pelas coisas que eu venho fazendo, pelas coisas que eu venho ... o jeito que eu tô agindo. Eu acredito.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Pra falar a verdade a matemática foi o maior ... o grande problema dentro da escola que eu tive.

P: *Você fala isso como professora ou está falando de quando era estudante?*

PE: Quando eu era estudante. Se eu te disser que eu fui aprender ... tipo...: como chama... expressões numéricas, dando aula, foi a partir do momento que eu fui

dar aula que eu fui aprender. Porque eu tive que pesquisar, eu tive que ... não podia chegar no quadro e jogar pros alunos sem eu ter o entendimento. ... Porque tu passa pela escola tão rápido, que tu só vai procurar saber como é que faz e tudo quando tu precisar daquilo pra passar pra outra pessoa, no caso os alunos. Foi assim que eu fui aprendendo. Porque eu já dei aula de matemática pra 4ª série. Meu medo era tanto, tanto, eu disse: “Meu Deus eu não vou conseguir!” Mas eu achava que eu tinha que conseguir e graças a Deus eu consegui. Porque eu fui atrás de livros, fui atrás de outras pessoas. Eu não conseguia entrar dentro de uma sala de aula simplesmente nua e crua. Eu tinha que ter um embasamento daquilo que eu estava falando. Porque fazia muito tempo que eu não via aquilo, né? E foi uma experiência muito boa que eu tive.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não. Inclusive as crianças, eu não sei se ... essa 1ª série que eu tenho hoje são repetentes, por isso eles se desenvolvem muito melhor na matemática do que no português. E eu consigo trabalhar legal com eles na matemática e eles também conseguem se desenvolver bem.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam, gostam. Tá vindo uma nova geração que eu tô sentindo que é bem diferente dessa que eu já passei.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o teu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Eu tenho muito livro em casa. Meu marido diz que eu sou maníaca por livro e eu sou maníaca de livro. Eu não posso ... se tem uma pessoa que tá sobrando livro: “Quer me dar esse livro?”. De 1ª a 4ª eu tenho tudo em casa. Tudo, tudo o que tu podes imaginar eu tenho. Porque eu tenho assim é ... a madrinha do meu filho mais velho, ela já é formada em Pedagogia, então, aqueles livros que no momento ela não tá usando ela passa pra mim. Então, eu vou conseguindo de um e de outro, então, o material que eu preciso pra trabalhar em sala de aula tenho em casa. Eu não preciso sair a procura em outro lugar. Tá dentro da minha casa o meu material. Claro se eu precisar, tem outro lugar que eu posso encontrar.

P: *Você procura ajuda com professores de matemática?*

PE: Aqui, até então eu não procurei ninguém, porque matéria de 1ª série eu acredito que até a gente consiga melhor se expressar pra eles do que esse pessoal que já é formado, fica mais difícil. Então eu não procuro. Não que eu não vá precisar, posso precisar e procurar tranquilamente, não tem nada a ver, mas não procuro não.

P: *O que é matemática?*

PE: Acredito que seja ainda uma ciência e ela é exata. Tipo: eu não posso mudar que $3+3$... ela é exata por isso, eu não posso dizer que $3+3$ é 5 porque não é. Então ela tem coisas que nela vai ser obrigado a ser daquele jeito, não pode ser diferente aquele número. Mas eu posso usar ele de uma outra forma, dar um sentido diferente. Mas exata no sentido de que aquele número vai ser toda vida aquele número, o resultado né?

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada?*

PE: Eu acredito que ela foi descoberta pela necessidade que o homem teve. A partir do momento que ... lá na idade da pedra, já, teve necessidade de se usar matemática. De que forma eu não sei, mas teve. Assim como foi descoberta as letras a matemática também foi obrigada a ser descoberta.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Exercitando, praticando.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático, através das suas aulas de matemática?”*

PE: Eu não sei se vou responder aquilo que você quer ouvir mas ... Bom, eu procuro, já desde a 1ª série trabalhar muito com problemas de adição, subtração e passar pra eles que “mais” e “menos” é uma coisa muito pobre. Hoje ... eu não entro dentro da sala de aula e digo pra eles: “Olha, hoje nós vamos fazer um probleminha de mais”. Não! “Nós vamos fazer um problema de adição!”. O problema é que a matemática ... a gente ensina pras crianças, ou vinha antigamente ensinando é “mais”, “menos” A subtração é o “menos”. E tem que se explicar porque senão eles vão chegar lá na 4ª série, o professor fala: “Hoje nós vamos fazer subtração”. “O que que é subtração?” Acontece isso muito hoje. Então eu desenvolvo bastante os problemas, porque além dos problemas que eu tô desenvolvendo com eles eu tô desenvolvendo o senso crítico deles, eu tô desenvolvendo a questão de interpretação, observação.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Não conheço. Eu lembro que quando eu trabalhei com a 4ª série, antes de começar as aulas, eu dei história da matemática pra eles, eu fui atrás e procurei dar. Então eu não posso dizer que conheço, eu tive que ir atrás porque era necessidade daquele momento. Pra mim conhecer eu tinha que ir mais a fundo e desenvolver. Porque assim, o ano que tu trabalhas com 4ª série tu tens que estar diretamente ligada à 4ª série, o ano que tu trabalha com 1ª diretamente ligada com 1ª. Sendo que a matemática, ela tem que tá englobada isso tudo junto. Então tu não procura englobar tudo junto. Tu vai 1ª série, só livros de 1ª série, que é diferente de 4ª, que é diferente de 2ª, que é diferente de 3ª. Então eu não conheço, sinceramente eu não conheço a matemática no todo.

P: *Estudou alguma coisa sobre história da matemática no seu magistério?*

PE: Não. Não estudei.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Nos livros didáticos vem. Específico eu não conheço.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Seriam as dezenas e centenas? Eu por enquanto tô trabalhando só a dezena . Há três anos que eu venho trabalhando só a dezena. Então, eu trabalho dentro dos problemas, eu trabalho dentro de ... como é que eu vou te dar um exemplo ... eu fiz essa semana ... primeiro eu expliquei, primeiro a gente tem que passar pela unidade e pela dezena. 1ª série praticamente é unidade e dezena, não tem acima

disso, né? Até o nove tu explica a unidade, depois tu vai explicar a dezena. E a partir de dez em dez eles vão sabendo, que vão juntar aquilo que vai formar o número.

P: *E você usa que atividades, que materiais para fazer esse trabalho?*

PE: Eu uso muito desenho e flanelógrafo, ... material do próprio magistério que tá guardado, eu uso muito. Ou então problemas que eu passo no quadro. Por exemplo, eu passo assim: “Maria comprou 12 maçãs”. Eu não boto o número 12, eu desenho as 12 maçãs e digo: “Maria comprou 12 maçãs, mas deu 4 para sua prima”. Coloco: “Primeira pergunta: quantas maçãs ela comprou?” Primeiro ele vai ter que olhar ali no desenho quantas maçãs ela comprou. Depois ele vai ter que saber que os 12 que tá ali vai ter que ser menos o 4, que vai dar aquele resultado. Depois eu coloco: “Resultado final: a subtração deu quanto?” Aí eles vão ter que montar a subtração pra ver quanto é que deu. Mais ou menos assim.

P: *Você sempre trabalhou assim?*

PE: Não, eu não guardo material de um ano pro outro, cada ano pra mim, apesar de ser 1ª série, mas é como se tivesse começado de novo, porque são turmas diferentes, são realidade diferentes. Jamais eu vou poder usar o material que eu usei anteriormente porque a realidade é completamente diferente. Geralmente eu procuro ou coisas novas, ou até coisas antigas mas diferente daquelas que eu dei. Eu não posso nunca ser igual, de jeito nenhum.

P: *Você utiliza a história do sistema de numeração decimal para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não, só usei história aquela vez na 4ª série com eu já falei.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Não seria o ábaco?

P: *Não, o ábaco é um instrumento usado para o cálculo. O sistema indo-arábico decimal é o sistema de numeração que nós usamos, tem 10 algarismos, tem base 10. Dai vem a dezena, a centena*

PE: Como que é o nome daquele jogo ... a gente teve numa escola quando eu dava aula pra 4ª série ... como é que chamava ... a gente teve até num curso, foi bom mas até hoje eu não consegui fixar muita coisa, porque devia ter continuidade. ... Aquela caixa com materiais como é o nome?

P: *Você está falando do material dourado?*

PE: É isso mesmo.

P: *Não, mas eu não estou me referindo a materiais. Eu estou falando de sistemas de numeração.*

PE: Então eu não lembro mesmo.

P: *Você acredita que o fato de você não conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Como professor se tu puder se aprimorar pra saber de tudo é melhor ainda, né? Eu vou conseguir passar muito melhor pra eles isso, né? A história da matemática seria um conhecimento que também poderia ajudar.

ENTREVISTA XI

Local de trabalho: Colégio Público Estadual

Formação: 2º Grau: Científico

Graduação: Pedagogia - Orientação Educacional e Séries Iniciais

Pós-Graduação: Especialização em Alfabetização (concluiu em 1998)

Tempo de serviço: Total: 5 anos

Na 1ª série: 4 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de graduação ou especialização voltadas para a matemática?*

PE: Não lembro na graduação, porque já fazem 14 anos. Mas na especialização eu tive. A gente trabalhou as atividades que a gente ia fazer dentro da sala, trabalhos que ela mandava fazer, trabalhos de pesquisa sobre a matemática, trabalho que a gente apresentava em sala de aula. Fazia, por exemplo, fazia pesquisa com os alunos, eles respondiam pra gente, dava uma folha com atividades, eles respondiam e a gente ia lá e apresentava. Foi uma disciplina muito bem trabalhada.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Quando tem, que a gente tem a oportunidade de ir eu vou. A última vez que eu fiz um curso foi de alfabetização em 97, lá em Porto Belo. Foi uma semana que a gente teve de curso. Foi pelo estado. Mas é raro ele oferecer um curso.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu tento não ser muito rígida e ao mesmo tempo não ser muito mole. É preciso que haja assim ...um jogo de cintura. Tem um momento que tu precisa falar um pouquinho, às vezes, até mais alto com os alunos, porque 30 alunos, dentro de uma sala de aula, é preciso ter ordem e disciplina. Então, eu trabalho ali com várias ... várias personalidades. Tem aquele que te escuta melhor que até te obedece. É preciso haver obediência dentro da sala pra poder trabalhar, senão tu não consegue fazer nada e vira bagunça. E tem aquele momento que tu como professora também tem que brincar e tem que deixar as crianças, claro, dar a sua opinião no momento em que é pra dar, conversar a hora que é pra conversar um pouquinho, não alto, procurar falar baixo pra não atrapalhar as outras salas de aula, entende? Então, eu acho que, nesse ponto eu como professora acho que eu não sou tão ruim, procuro fazer o melhor que eu aprendi e que eu estou aprendendo todo dia, todo dia a gente tá aprendendo, com alunos, com as amigas, uma passando atividades pras outras e com a própria experiência que eu já tenho nesses 5 anos.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Eu, particularmente, nunca gostei muito da matemática. Quando eu era estudante não era muito chegada na matemática, era mais mesmo na leitura. Matemática mesmo em si nunca fui muito.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não, não tenho. Mesmo porque são coisas fáceis, são coisas básicas. 1ª série é coisinha tão fácil que ... tranquilo, sem problema.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Adoram, eles preferem bem mais a matemática do que o português. Porque pelas próprias brincadeiras deles no dia-a-dia, eles trabalham a matemática, nas próprias brincadeiras, né? Contando quantos amiguinhos vão prá lá, vão pra cá, quantos pularam corda, essas coisas todas. Então eles preferem a matemática.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Livros didáticos e às vezes algum texto, alguma coisa que eu aprendi lá no curso de especialização e o curso que eu fiz em Porto Belo, que a professora também deu algumas dicas. Mas geralmente é nos livros.

P: *O que é matemática?*

PE: É aprender a interpretar, a interpretar problemas, interpretar aquilo que tá relacionado diretamente com a matemática.

P: *Na sua opinião a matemática já existia e foi descoberta ou ela foi inventada?*

PE: Eu acho que foi descoberta.

P: *Por quê?*

PE: É ... eu acho que ... antigamente, quando os pré-históricos começaram a contar, descobrir naquela questão de números na verdade não era números naquela época, né? Mas eles começaram a desenhar e naqueles desenhos eles foram descobrindo que depois dava pra somar, juntar, separar... Por isso eu acho que foi descoberta... Acho, também não tenho certeza.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Eu acho que se aprende com o dia-a-dia, com a prática, começando a praticar e indo progressivamente, vindo graus de dificuldades, aonde vai aprendendo a matemática. Acho que é assim.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de "saber matemático" através das suas aulas de matemática?*

PE: Desenvolver o raciocínio é ... no dia-a-dia, descobrindo as inovações da matemática. Não sei se é bem isso, mas... seria o raciocínio, a prática né?

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Não.

P: *Estudou alguma coisa sobre história da matemática na seu curso de graduação ou de especialização?*

PE: Na especialização provavelmente vi, mas não lembro.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática?*

PE: Não conheço.

P: *E livros didáticos que trazem história da matemática?*

PE: Não. Ou até quem sabe eu já vi, mas agora eu não lembro.

P: *Você adota livro didático de matemática nas suas aulas?*

PE: O governo manda, mas esse ano eu não estou gostando muito do livro, então muito pouco eu estou utilizando esse livro, só raramente.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com os alunos?*

PE: Primeiro eu começo trabalhando no concreto, tampinhas de garrafa, palitos de picolé, ou palitinhos de fósforo e dali depois a gente vai colocando em números.

P: *Você sempre trabalhou assim?*

PE: Sempre.

P: *Você utiliza a história do sistema de numeração decimal para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não, nunca usei.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o indo-arábico decimal?*

PE: Não, não sei.

P: *Você acredita que o fato de você não conhecer a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Não, eu acho que não. Porque pelo menos eu consegui chegar ao objetivo que eu queria no final do ano, sem ter conhecido exatamente a história da matemática.

P: *Você não acha que seria um conhecimento importante?*

PE: Ah! Como um conhecimento a mais sim, mas não que estivesse me prejudicando, porque eu sempre consegui chegar no objetivo que eu queria.

ENTREVISTA XII

Local de trabalho: Colégio Público Estadual

Formação: 2º Grau: Científico

Graduação: Pedagogia- Supervisão Escolar e Séries Iniciais

Pós-Graduação: Especialização em Séries Iniciais

Tempo de serviço: Total: 21 anos

Na 1ª série: 10 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de graduação voltados para a matemática?*

PE: Durante um ano eu fiz a complementação da Pedagogia toda voltada para as séries iniciais. Tinha uma disciplina de matemática. A professora trabalhou toda a matemática das séries iniciais. Foi muito bem trabalhada, tanto matemática quanto português, porque foi muito voltado pra prática em sala de aula.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Eu até gostaria, mas infelizmente é muito restrito. Dificilmente a escola libera os professores pra curso. Também são poucos os cursos que são oferecidos. Quando eu consigo fazer é à noite ou final de semana. Esse ano eu até fiz um, durante um dia, mas quando eu cheguei lá eu vi que era um curso de uma editora pra vender livro didático.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Bom, eu não tenho uma linha, um método formado. Uso todos os métodos, desde o construtivismo, o eclético, o analítico. Porque a nossa escola pega alunos muito diferentes, repetentes. Eu tenho alunos de 15 anos na minha turma. Então, conforme vai surgindo você mistura tudo e dá certo.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Mais ou menos

P: *Como assim?*

PE: Quando eu era criança a minha relação com matemática era fria. Eu não gostava. Eu gostaria de trabalhar a matemática diferente. Eu gostaria que a minha aula fosse um laboratório pra criança. Não adianta empurrar o número se a criança não sabe o que é o número, o que é o numeral. Só com bastante material concreto a criança aprende.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não tenho dificuldade em trabalhar. Eu tento explicar pra eles, passar a importância da matemática e sempre que é possível levar material concreto eu levo.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: A maioria sim. Tanto que tem um que pede todo dia pra trabalhar com matemática. Acho que é porque ele tem mais facilidade com matemática do que

com as outras matérias, porque ele repetiu vários anos, já tem 15 anos. Então aquele conteúdo de matemática já ficou fácil pra ele.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Em livros, revistas, jornais, vídeos.

P: *Você não procura ajuda com professores da área de matemática?*

PE: Não, eles não tem experiência com séries iniciais, então nem adianta procurar.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática é o conhecimento que a criança constrói, ela tem que construir para entender. A matemática está em tudo. Você usa muita matemática em sala de aula, a toda hora. A matemática não é só somar.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada? Por quê?*

PE: A matemática foi descoberta, sempre existiu, só que naquele tempo eles não viram a necessidade de usar matemática. Quando sentiram eles descobriram.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Com a vivência, no dia-a-dia.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático, através das suas aulas de matemática?”*

PE: Que eles cheguem no final do ano entendendo a matemática, sabendo utilizar e gostando dela.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Só o que está nos livros de 1^a série. Em desenhos, aquela história das pedrinhas, eu conto pra eles.

P: *Estudou alguma coisa sobre história da matemática em seu curso de graduação ou na especialização?*

PE: Não lembro se estudei.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática? Poderia citá-lo?*

PE: Já vi. Mas não lembro

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Primeiro eu trabalho com os próprios alunos, contando quantas meninas tem, quantos meninos, as roupas, lápis, janela, carteiras, todo o material concreto da sala de aula. Aí eu vou desenhando com os alunos e colocando o número embaixo. Depois eu vou pra rua com eles. Então, por exemplo, se eu estou trabalhando com o 3 eu peço que eles procurem 3 coisas, 3 objetos, como 3 folhas, 3 pedrinhas, 3 flores. Aí cada um vai montando o seu cartaz. Eu faço isso até o número 9. Aí vem a dezena ... eu trabalho o “quadro de valor de lugar”.

Cada aluno tem o seu quadro, não adianta só eu ter o meu e mostrar lá na frente. Não, o aluno tem que ter o seu, tem que participar.

P: *Você utiliza a história da matemática para trabalhar esse conteúdo?*

PE: As vezes eu consigo uns livros infantis, como um que eu consegui do Maurício de Souza que falava sobre os numerais. Sempre que eu consigo um livro desses eu leio pra eles.

P: *Você sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Sempre trabalhei assim.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso sistema decimal?*

PE: Não.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Não sei. Mas eu gostaria de conhecer mais. Eu gostaria também de saber como as outras escolas trabalham.

P: *Você considera importante ou necessário o conhecimento da história da matemática?*

PE: Como eu falei, sempre é importante conhecer um pouco mais daquilo que você trabalha.

ENTREVISTA XIII

Local de trabalho: Colégio Público Estadual
Formação: 2º Grau: Magistério
Graduação: Pedagogia- Séries Iniciais (concluiu em 1994)
Tempo de serviço: Total: 23 anos
 Na 1ª série: 10 anos

P: Que disciplinas teve em seu curso de graduação voltadas para a matemática?

PE: Eu tive didática da matemática, que eu me lembro. Foi uma disciplina muito boa, bem dada.

P: Você participa de cursos de capacitação com frequência?

PE: Faz tempo que eu não faço mais nenhum.

P: O Colégio ou o Estado não oferecem?

PE: Não sei, a gente pelo menos não fica nem sabendo que tenha curso de capacitação, faz quatro anos que eu não fiz mais nenhum curso.

P: Por quê?

PE: Olha, primeiro que pra gente fazer um curso precisa autorização do colégio né? Se o colégio não oferece o curso, não dá, é difícil a gente fazer, quase impossível.

P: Como você se vê como professora? (Descreva-se)

PE: Bom, eu apesar de você sabe que o salário de professora é a gente nunca procura lembrar disso. Eu procuro fazer o meu trabalho da melhor maneira possível, porque a gente procura trabalhar assim ... num método mais ... não trabalha assim o construtivismo puro, mas a gente procura pegar algumas coisas. Então nós não temos um método específico assim de trabalho, então, a gente procura misturar vários métodos pra ver aquele que dá certo.

P: Você gosta de matemática? Por quê?

PE: De matemática eu gosto. Na época que eu era estudante não gostava, nunca gostei, tinha dificuldades porque talvez a gente não tenha pego a base né? Então, agora que a gente já entende melhor é mais fácil.

P: Você tem dificuldades em trabalhar com matemática? Explique.

PE: Não, como eu falei agora ficou mais fácil, porque a gente entende melhor.

P: Os seus alunos gostam de matemática?

PE: Gostam, eles gostam mais de matemática do que de português.

P: Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?

PE: Bom, eu tenho a experiência, né? Muitos cursos que a gente fez a gente guardou muito material. Na faculdade mesmo, quando eu fiz a gente fez muito material didático e eu procuro estar me informando. Eu estou em contato com os

professores da escola onde meu filho estuda, a gente procura trocar material. Pessoas que eu conheço, a gente procura trocar o material que a gente pode trocar de matemática. Inclusive este ano que a gente não teve estagiário. A gente sempre tinha estagiário de Pedagogia, eles traziam muitas sugestões.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática... bem criança né, mexer com números, contar, conhecer o valor.... é isso aí matemática.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta, portanto ele já existia, ou foi inventada? Por quê?*

PE: Na minha opinião? Foi descoberta, né? Acho que ela foi descoberta.... Não sei, talvez por necessidade, né?

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Fazendo.

P: *Como assim?*

PE: Mexendo, trabalhando, contando ... no mundo, né? Acho que é isso.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Você sabe que é 1ª série né? A gente procura fazer ele entender o que é uma quantidade.... o que é uma quantidade.

P: *Você conhece história da matemática? Estudou alguma coisa sobre história da matemática em seu curso de graduação?*

PE: Eu lembro que a gente estudou, mas lembrar assim ... Eu lembro que a gente até fez um trabalho sobre isso na faculdade.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática, ou algum livro didático que a utilize? Poderia citá-los?*

PE: História mesmo? Específico não conheço. Livros didáticos que tragam história da matemática é difícil.....não tem. Não conheço nenhum no momento, não saberia dizer.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Decimal? Praticamente a gente não trabalha com decimal não.

P: *O sistema de numeração decimal é o sistema que nós usamos, nós o chamamos assim porque ele tem base 10.*

PE: Ah! Sim ...como eu trabalho? Bom a gente usa... tem aquele material dourado que a gente usa bastante, você conhece? É.... material dourado... sei lá, material concreto, normalmente a gente trabalha com material concreto, com quadro de valor de lugar né? Pra ele saber unidade, dezena.....

P: *Você utiliza a história para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Nós temos um livro, o nosso livro de matemática que inclusive ele temnão a história da matemática, mas historinhas assim pra identificar... Eu não trabalhei muito com o livro até agora, mas ele tem.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: A gente sempre procura evoluir, melhorar. No começo a gente usava muito pouco material concreto, mas a gente foi aprendendo a usar e hoje a gente usa muito material concreto.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: Outro? Não entendi.... o decimal a gente conta de dez em dez né? Não sei outro não.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Nas minha aulas? Acho que não, né?

P: *Você considera importante a história da matemática?*

PE: Da matemática? Não sei, porque a gente com a criança não trabalha isso. Trabalha mais a importância o dia-a-dia, né? No momento acho que não. Talvez seja até importante pra gente no caso. Pra criança até você poderia falar alguma coisa, contar ... Inclusive naquele livro que eu te falei tem.... como é o homem da caverna, o que ele fazia.

ENTREVISTA XIV

Local de trabalho: Colégio Público Estadual
Formação: 2º Grau: Magistério
Graduação: Pedagogia (cursando o 2º semestre)
Tempo de serviço: Total: 20 anos
Na 1ª série: 10 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de Magistério voltadas para a matemática?*

PE: Faz tanto tempo. Agora é que está tendo na minha época não tinha a matemática voltada pra sala de aula mesmo.

P: *E no curso de Pedagogia que você está fazendo?*

PE: Creio que sim, pelo que o pessoal que tá fazendo a complementação de um ano tá dizendo, eles estão tendo, então creio que nós também vamos ter.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Bastante. Agora eu dei uma parada. A escola oferece um curso uma vez por ano. O Estado também oferece, mas é difícil liberação da escola pra curso.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Ah! Eu sou assim eu sou bem brincalhona, gosto de tá assim sentando nas crianças, sempre mexo com eles em relação a namoro né? Pra poder trabalhar esse lado com eles. E ... meu relacionamento com eles é bem aberto. Não tem aquela coisa assim que “eu sou a professora eles são alunos”. A gente trata de igual pra igual. Até o falar : “Tu vais fazer isso, aquilo!”, eu vou sento no colo deles né? Bem liberal mesmo né? E em relação a como eu trabalho com eles, em relação a conteúdo, em sempre procuro respeitar aquilo que eles trazem, né? Individual de cada um ... do individual trazer pro coletivo. Porque tem 31 crianças. Mas eu procuro sempre no início ... eu nunca começo a minha aula no início, eu sempre fico dez, quinze minutos com eles, tirando o que que eles fizeram em casa, né? Falando sobre futebol, principalmente os meninos. As meninas o que que fizeram, e dali eu vou prosseguindo o meu trabalho com eles, de andar sempre do individual para o coletivo.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Olha, eu não gostava da matemática na minha época, mas dentro da sala de aula eu gosto de trabalhar mais a matemática do que a língua portuguesa.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática? Explique.*

PE: Eu tive, mas devido aos cursos que a gente fez, então foi abrindo a cabeça e a gente foi vendo que não era aquele bicho papão, né? Que é fácil trabalhar a matemática em sala de aula, principalmente com 1ª série que eu trabalho. Então hoje eu gosto, se tivesse que optar, seria a matemática. Se fosse assim, fazer na 1ª série como fazem na 4ª série, cada professor com uma disciplina, eu iria optar pela matemática.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam. Eles nem percebem assim que ... eu não uso assim: “Agora nós vamos aprender a matemática!”. É tudo junto, então eles nem percebem. Eles estão trabalhando língua portuguesa e dali a gente já faz uma pergunta que já vai entrando a matemática e eles não percebem.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Eu procuro nos livros didáticos. Tem livros bons ... e mais é tirando deles, eles mesmos trazem as idéias, sugestões pra ti, né?

P: *O que é matemática?*

PE: Olha, pra mim a matemática ... eu aprendi a matemática como uma coisa isolada, e hoje eu tenho uma outra visão. Eu vejo a matemática, ela faz parte no seu dia-a-dia, seu cotidiano, né? Na horas que tu vais lanchar, na hora que tu vais tomar banho, o tempo que tu usa. Então ela faz parte da tua vida num todo. Eu vejo a matemática assim, não tem aquela separação. Eu aprendi separado, mas hoje eu vejo que não existe, tu usa ... eu digo pra eles: “quando vocês vão colocar a mesa pra mãe, vocês tem que saber quantas pessoas tem pra saber quantos talheres que vão usar, quantos pratos”. Então tá fazendo ... não é uma coisa isolada.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada? Por quê?*

PE: Não, ela já existia, né? Ela foi descoberta. Porque desde o início, quando vem a história dos números, como é que era antigamente que eles usavam as pedrinhas, aquilo ali era matemática! Então já existia.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: ... Acho que se aprende brincando ... não sei se é isso que tu queres? É eles brincando ... as crianças até brincando de amarelinha, numa conversa. Acho que não tem uma hora que eu vou parar pra aprender a matemática. Até tu junto numa conversa com os colegas tu vai aprendendo a matemática ... Na leitura ...

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Eu espero dos meus alunos um raciocínio rápido, né? Porque hoje ainda a gente vê pessoas adultas que ainda são presas a contar pelos dedos. Que eles tenham um raciocínio rápido e que eles não venha a ter esse medo que foi colocado pra mim na minha infância. Que eles possam ver a matemática como uma coisa gostosa. Entende? Que não seja a matemática o bicho-papão de todo mundo.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Como? Tu fala a história dos números?

P: *A história dos números você conhece?*

PE: Sim.

P: *Onde você estudou essa história?*

PE: Num curso de reciclagem que a gente aprendeu e um livrinho, que eu peguei na biblioteca, que eu me lembro assim... era pequeno, de capa vermelha. E nós temos aqui também um livro que traz.

P: *Você poderia me dizer o nome ou autor desse livro?*

PE: Agora no momento não.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Eu trabalho com eles que, por exemplo, a nossa base é dez né? Decimal. Então, pelo fato ... quantos dedos nós temos nas mãos? Dez. Quanto nós temos nos pés? Dez. Então, aí começa, né? E aí eu falei pra eles também assim, que é a mesma coisa levando a matemática pro lado da língua portuguesa, existem 26 letras, 21 consoantes e 5 vogais, não existem outras letras. Com aquelas letras ... faz um monte de palavras. A mesma coisa é o número, existe do zero até o nove e com aquilo ali a gente vai fazendo todos os números. Pra mim partir pra formar a unidade, a dezena, eu tenho que chegar na casa do dez, é isso. Então a gente vai trabalhando com material dourado, mostrando pra eles.

P: *Você utiliza outro tipo de material também?*

PE: É nós temos tampinhas de garrafa na sala, palitinho...

P: *Você utiliza a história para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Já usei. Eu contei a história pra eles. Eu lembro, não nessa turma, mas numa turma eu trouxe pra eles corda, eles foram dando nó. Sai também no pátio pegando ... uns diz que é graveto, esses pedacinhos de madeira. E a gente foi dramatizando.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: No início trabalhava como eu aprendi. Eu não sabia porquê, dez é uma dezena e pronto. E tinha que decorar que dez era dezena, que cem é uma centena, né?

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: Como tu diz assim?

P: *Um outro sistema de numeração que não seja o decimal que nós usamos. Um que tenha uma base diferente de dez ou que tenha outros símbolos para os números.*

PE:... Não sei.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Pra criança ela é muito importante, porque ela ficou assim ... Fica estranho até como que era antigamente a matemática, como que era usada, né? Os numerais, como é hoje. Então pra criança é uma curiosidade. Teve criança que foi pra casa, contou pros pais.

P: *E para o professor, você considera importante?*

PE: É motiva mais né? Motiva mais. Tudo que tenha um significado pra ti ... porque tudo tem uma história e quando tu fica sabendo é ... trazendo, por exemplo,

nossa vida cotidiana, por exemplo, uma professora tá saindo da sala de aula, tu fica criticando, acha que ela é preguiçosa. Mas aí tu vai saber porque, toda aquela história, aí tu vai entender porque que ela saiu da sala de aula. Então, quando eu tenho história da matemática, fica mais fácil entender o processo da matemática.

ENTREVISTA XV

Local de trabalho: Colégio Público Estadual
Formação: 2º Grau: Magistério (concluiu em 1978)
 Graduação: Pedagogia (concluiu em 1985)
 Pós-Graduação: Especialização em Alfabetização: Séries Iniciais (concluiu em 1987)
 Especialização em Alfabetização de Classes Populares (concluiu em 1992)
Tempo de serviço: Total: 24 anos
 Na 1ª série: 16 anos

P: *Que disciplinas você teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática?*

PE: Dentro da Pedagogia não teve nada, mas tive uma na pós-graduação. Achei bem interessante porque eles mostraram ... A gente teve a oportunidade de confeccionar material, professores especializados pra mostrar o desenvolvimento da criança, a parte cognitiva, foi muito bom.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Atualmente eu não estou fazendo, mas eu sempre fiz. Nos últimos anos ... quando eu vejo assim que uma palestra vale a pena eu vou. Estou sempre tentando me atualizar. Mas curso assim, com mais horas, faz tempo que eu não faço, porque a escola não libera também. Pra eu fazer um curso eu tenho que fazer em outro turno. Antigamente eu fiz muito curso, porque a escola liberava, hoje não, porque não tem gente pra ficar no lugar.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Ah! Eu sou bem entusiasmada pela alfabetização. Eu adoro dar aula, por isso que eu estou aqui, já me aposentando. E sempre trabalhei com alunos. Eu acho assim, que é muito gratificante, mais na 1ª série que a gente vê o desenvolvimento deles, né? E no final do ano é emocionante até. E eu me empenho, procuro, ser assim ... ser sempre pontual, eu, eu acho assim que eu sou uma boa professora. Eu me considero responsável e faço de tudo pra que eles aprendam, pra que eles construam o conhecimento deles.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Não, não gosto.

P: *Por quê?*

PE: A minha aversão começou quando eu era aluna, eu tinha dificuldades. Inclusive eu escolhi, escolhi não ... eu fiz Pedagogia porque era um curso mais afim pra eu dar aula, mas eu falei assim: "Ai! Ainda bem que Pedagogia não tem matemática!". Depois teve um ano de estatística, que eu fazia com os engenheiros ... Meu Deus!

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática? Explique.*

PE: Não. Assim, nas séries iniciais eu trabalhava muito assim, com jogos pra desenvolver mesmo o pensamento na pré-escola, até porque a turma era menor então ... Teve muitas oficinas que também eu fiz sobre matemática. Eu trabalhei bem legal mesmo com a pré-escola. Eu senti que eles tavam aprendendo, né? O raciocínio, aquelas ... tudo. Agora, as turmas cada vez, cada ano que passa, as turmas estão maiores. Eu acho que a matemática tu precisa trabalhar em pequenos grupos e até com uma pessoa te ajudando. Esse ano mesmo agora eu já tô trabalhando com material dourado, já trabalhei com ábaco, eles é que construíram. Agora com o material dourado é ... depois é gratificante trabalhar bem a matemática e ver os frutos. Mas a gente fica cansada, porque tem que pôr a coisa em prova, pra ver se o aluno tá entendendo. Agora, mesmo no material dourado, eu queria ver ali se ele tava entendendo que eu fiz vários jogos com as dezenas, as unidades, então, eu tinha que ir nos grupos pequenos. Faltou uma pessoa pra me ajudar a fazer isso, porque são 30 alunos. Foi uma tarde inteira sentada no chão, construindo ... Eu trabalho com eles matemática, mas é bem mais complicado do que alfabetização. Eu trabalho mesmo não gostando da matemática, mas eu sei que pra eles é necessária, até porque a gente não gostava porque a gente foi orientada de uma maneira diferente. Tudo muito abstrato né? Hoje a gente parte do concreto. Então, eu acho que dessa maneira que atualmente os professores trabalham, é fácil a matemática. Eu entendo assim.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: A maioria gosta. Eu tenho uns três, mas de trinta, que até demonstram quando eu passo as continhas, ou a gente vai fazer trabalho. Eu até já coloquei isso pros pais. Eles falam: "Ah! Eu não gosto de fazer continha!". Eles nem falam matemática, falam continha. Mas a maioria gosta. Vibram quando a gente trabalha, com números.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: São livros, os cursos que eu fiz, né? As oficinas que eu tenho bastante material, tenho assim ... prática com jogos.

P: *O que é matemática?*

PE: Eu acho que matemática é o dia-a-dia, porque a gente usa a matemática no nosso dia-a-dia, né? Pra fazer uma compra, até pra pegar um ônibus tem que ler o número. Então acho que matemática faz parte, como faz parte a alfabetização, a leitura escrita, a matemática também faz. Os números fazem parte da nossa vida, do nosso dia-a-dia, né?

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada?*

PE: É porque os números, eles foram descobertos, a gente estuda a origem dos números. Então passou por todos os povos até chegar nos nossos numerais. Porque os homens não sabiam os números pra contar, eles contavam com ossos, davam nós nas cordas pra contar os animais do campo. Eles viram que assim era impossível contar todos os animais dando laços nas cordas, né? Então eles descobriram um símbolo para representar uma quantidade.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Eu acho que se aprende fazendo.

P: *Como assim?*

PE: Exercitando. Eu lembro que até tinha um professor que dizia que a matemática a gente aprende fazendo, exercitando, vivenciando. Não pode ser uma coisa muito abstrata, tem que ser uma coisa a partir do real e depois tem que exercitar. Tem dificuldade que ... no fundo a matemática ... é aquilo ... tu não entende, é um raciocínio, né? Então tu tem que entender e depois, partir daquele raciocínio.... você tem que aprender fazendo.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático” através das suas aulas de matemática?*

PE: Eu espero que eles desenvolvam o raciocínio, que eles aprendam a pensar. Porque a matemática geralmente eles não gostam porque não gostam de pensar. Então das crianças eu vejo, até dos pequenos, que eles tem que aprender a pensar. Se tem um problema, tem que ler, interpretar pra dar a resolução final. Então, pra mim assim, o meu objetivo na matemática é ensinar aos alunos a pensar, pra poder resolver as outras questões de problemas de número.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Já li alguma coisa.

P: *E sobre o que você leu?*

PE: A história dos números, dos números romanos também.

P: *Você estudou a história da matemática em algum curso?*

PE: Em cursos de capacitação, as oficinas que eu chamo.

P: *Como foi trabalhado esse conteúdo nesses cursos?*

PE: Através de ... a professora explicava, a gente lia também, tem subsídios sobre isso.

P: *Você poderia me citar o nome ou autor de um livro sobre história da matemática?*

PE:.... Nome assim de livro ... tem um até que eu tô visualizando a capa, mas eu não sei o nome.

P: *E livro didático que traz um pouco da história da matemática, você conhece?*

PE: É, tem um que eu descobri agora bem bom, é esse “Matemática da Minha Vida”.

P: *Você lembra do autor?*

PE: Não, não lembro.

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Como eu trabalho? Sistema de numeração decimal? Com vírgula? Eu não trabalho isso!

P: *Eu falo do sistema de numeração que nós usamos, com base dez.*

PE: Ah! Tá! Decimal! É eu trabalho com ... começo com material dourado ou com ábaco também. Mas esse ano eu fiz opção pelo material dourado. Eu sempre confecciono com eles o ábaco, que eu acho mais interessante. Mas esse ano não, comecei com material dourado, então, explico pra eles, depois a gente fez um trabalho, se tu quiseres olhar. Depois que a gente explicou, conversou bastante sobre isso, né? Então eles montaram, então eu dei várias dezenas, tirinhas de dezenas e quadradinhos de unidades. Então eles montaram desenhos, que eles quiseram, depois eu passava em cada mesa e então eles me diziam naquele desenho, quantas unidades tinha. Aí eu perguntava: Quantas dezenas? Quantas unidades? E total: Quantas unidades?

P: *Você utiliza alguma parte da história da matemática para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Não. No começo eu não usava material concreto, mas a gente vai crescendo, mudando.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: Que eu trabalhe com eles?

P: *Ou não. Apenas eu quero que você cite um outro sistema.*

PE: Não conheço mais nenhum.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Eu acho que tem influência, porque eu acho que é uma coisa significativa. Quando eu conto uma história da onde surgiu os números né? Pros alunos é um conhecimento a mais, também, que eles estão adquirindo e eles estão sabendo da onde saiu aquilo.

ENTREVISTA XVI

Local de trabalho: Colégio Público Estadual
Formação: 2º Grau: Magistério (concluiu em 1983)
Graduação: Pedagogia (cursando o 2º semestre)
Tempo de serviço: Total: 17 anos
 Na 1ª série: 15 anos

P: *Que disciplinas teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática?*

PE: No magistério eu não lembro. Na graduação eu ainda não tive.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Geralmente nós temos aqui um curso anual, sempre que possível eu vou. Esse ano eu pretendo ir.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Mudei muito, percebo assim ... Agora eu sou mais acessível, eu acho que, não que eu não fosse antes, mas de repente o tempo vai passando e tu vais mudando mesmo, tens que te adaptar. Brinco muito com as crianças, mas exijo ao mesmo tempo, sou uma pessoa exigente. Na hora em que eu estou explicando ou que um colega fala, assim, eu gosto que eles fiquem atentos, que eles prestem atenção mesmo. E ... mas aí tem também aquela hora de parar tudo e vamos descansar, vamos brincar. Eu sou assim, exijo mas ao mesmo tempo dou carinho pra eles.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Gosto. Era a matéria que eu mais gostava e geralmente é porque daí tu estás indo bem.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Eu sinto facilidade. Parece que eles logo entendem, não sei se por gostar eu passo mais fácil pra eles ...

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam. E a gente faz muito também oral e logo eles ... sabe? Eles querem: "Ah! Eu já sei a resposta!". 1ª série geralmente eles gostam.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Nós temos a nossa biblioteca. Então, tento olhar outros livros até e também temos material mesmo, né? Concreto, que eles precisam muito. Aquele material dourado, aquilo tudo, pra entender, por exemplo, tu vai dá um dez, pra entender o porquê do dez, da dezena. E assim vai indo.

P: *O que é matemática?*

PE: Difícil falar assim né?... Ai matemática ... é o raciocínio! Pensei em matemática, falei em matemática eu lembro do raciocínio. Vem um conceito assim formado é o raciocínio, isso aí é uma coisa tão importante que vai usar sempre. Não digo

tudo de matemática que vai usar. Muita coisa a gente aprende só por ... quer dizer, dependendo do trabalho tu vais usar, não vais usar no dia-a-dia né? Mas as coisas principais que tu vais aprender na 1ª série e depois vais recuperar na 2ª, 3ª, é pra vida. Fazer a pessoa pensar raciocinar.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (ela é pré-existente) ou inventada?*

PE: Ai! Nunca parei pra pensar! Eu vou falar mas depois tu diz pra mim. Acho que foi descoberta.

P: *Por quê?*

PE: O homem começou a necessitar, mas já existia. Por exemplo, ele tinha animais, alguma coisa, ele olhava assim, ele sabia que aquele grupinho fazia parte do animal dele, da quantidade que ele tinha. Mas ele não pensava em quantidade de repente. Ai lá um dia ele começou a perceber que aquilo foi diminuindo, sei lá, sobrou um espaço, antes era bem fechadinho. Então, ele começou a procurar meios pra controlar aquilo ali, sabe, a contagem. Mas eu acho que de certa maneira ele já existia pelo que ele olhava ali, a quantidade. É isso mesmo?

P: *Depois da entrevista nós podemos discutir isso. Mas agora vou continuar com as perguntas. Como se aprende matemática?*

PE: Fazendo, pensando, sabe? A partir do momento que tu precisas daquilo ali, ou que tu sabes pra que é aquilo ali, aí tu aprendes. Se não sabes fica uma coisa ...

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Que no dia-a-dia deles eles consigam parar e pensar, raciocinar sobre aquilo ali, entende? Por exemplo, a mãe manda ele ir na padaria, coisa simples, mas que ele saiba se virar: “Ah! Eu só tenho isso aqui, eu não posso comprar aquilo”. Que sozinho ele saiba pensar.

P: *Você conhece alguma coisa sobre a história da matemática?*

PE: Nós temos uns livrinhos que contam como que ... a matemática, como o homem começou a calcular. Ai eu tento até passar essas historinhas pra eles né? Da contagem, da pedrinha, e vai indo até chegar onde apareceu os numerais.

P: *Você estudou a história da matemática em algum curso?*

PE: Não, só nesses livros que eu falei.

P: *Você poderia me citar o nome ou autor desses livros ou de outro sobre história da matemática?*

PE: O nome mesmo eu não sei dizer.

P: *Mas esses livros são específicos de história da matemática ou são livros didáticos, para os alunos usarem?*

PE: São livros de matemática, dos alunos, que contam, um pouquinho em cada livro. Assim, sobre história da matemática eu nunca mesmo peguei na mão.

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Eu procuro trabalhar bastante com eles com material dourado. Fazer com que eles mexam naquele material e eles percebam o que tá ... Até eu gosto de explicar pra eles fazendo troca, por exemplo, eu pego uns quinze cubinhos e eles só tem duas barrinhas, no caso, vinte: “Vamos trocar?”. No final, pra ver se a criança entendeu, a gente vai trocar, mas que a criança saia ganhando. Então se de repente a criança quis trocar dá pra ver que ela não entendeu porquê que ali eu tenho quinze cubinhos, mas é bem menos que o valor daquelas duas barrinhas. Entende? Eu tenho que fazer eles trabalhar bastante com materiais e fazer essa troca. E eles também, entre eles, vão trocando, vão tentando descobrir.

P: *Você utiliza a história dos números para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Sempre, todo o ano eu trabalho com eles isso. Faço de conta que é história mesmo, não pegamos livro, não pegamos nada. Coloco tudo ali sentadinho no chão, aí eu conto a história como se eu vivesse naquela época e eles também e eu tivesse várias crianças pra cuidar, porque de repente as mães deixaram comigo ... a gente inventa um monte de coisas. E daí que eu não podia perder nenhum, entende? Aí até chegar na hora que eu vou percebendo que vai diminuindo, que eu estou falhando, as mães estão cobrando. Aí eu me organizo, faço risquinhos. Aí chega a época da pedrinha, que é mais fácil botar no saquinho, pra contar cada um. Aí depois, parto disso aí pra ir contando com bichinho, como foi. E daí eles ficam atentos, prestando atenção e eles acabam entendendo.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Não, no começo era bem diferente, não usava nada de concreto, não fazia dramatizações. Era bem diferente.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE:... Não.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Acho que influencia, porque daí tu passa segurança pra eles, ao mesmo tempo eles ficam conhecendo, eles se interessam mais e vai despertando, cada vez mais. Eles ficam ... de repente eles comentam em casa e vem contando: “Ah! Meu pai disse que viu isso, leu isso.”. E daí sempre se estimula.

ENTREVISTA XVII

Local de trabalho: Colégio Público Estadual
Formação: 2º Grau: Normal (equivalente ao atual Magistério - concluiu em 1978)
Tempo de serviço: Total: 10 anos
Na 1ª série: 06 anos

P: *Que disciplinas teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática?*

PE: Faz tanto tempo, foi em 78. Não lembro não.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sempre que aparece um a gente faz, quase todos os anos.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Bom, no momento assim eu me vejo ... cansada. Porque as crianças quase não tem atenção, né? Porque a gente precisa do aprendizado, que a gente espera. A gente sente um pouquinho falta de interesse deles. Desde a 1ª série até a 4ª, né? Cada ano que passa vai ficando mais difícil. E a gente se dedica ao máximo, traz novidades, material concreto, tudo, pra trabalhar matemática mas ... é difícil.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Se você me perguntasse quando eu tivesse estudando eu ia dizer que não.

P: *E você tinha dificuldades nessa época?*

PE: Sempre tive dificuldade e não gosto. Ainda bem que no magistério não precisa muito de matemática né?

P: *Hoje você continua não gostando?*

PE: Continuo.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática?*

PE: Não, porque a gente usa mais é ... grãozinho de feijão, material dourado, palitinho de picolé, de fósforo. Então, isso facilita, né? Pegando o concreto ali eles captam logo.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Adoram. Ainda um me perguntou assim: "Tia, não vai ter continhas hoje?". Aí mesmo que não esteja na hora a gente coloca. Se eles pedem então tá no momento.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: As vezes a gente pesquisa nos livros e aparece alguma coisinha que no momento surte efeito.

P: *Que livros são esses? Didáticos?*

PE: Sim, livros didáticos

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática Pra alguns é um “bicho de sete cabeças”, agora pra mim que também nunca gostei ... Seria contagem né?

P: *Na sua opinião a matemática já existia e foi descoberta ou ela foi inventada?*

PE: Olha pelo que eu lia, até de repente lendo hoje eu vou ver sempre que o homem descobriu, né? Agora, maneiras de fazer a contagem assim foi invenção, né? Cada dia inventa um modo, uma maneira, de compreender a matemática.

P: *Então ela foi descoberta ou inventada?*

PE: Foi descoberta. Depois foi inventando uma maneira de fazer a matemática, criou o modo de fazer a operação.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Aí depende da atividade que a professora vai passar.

P: *Mas que atividade faz os alunos aprenderem com mais facilidade?*

PE: Aí é como eu tinha dito. Com coisinhas concretas. Até uma idéia assim de confetinho, aquele colorido, depois quem acerta come. Eles adoram essa!

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Que eles consigam decifrar alguma coisa.

P: *Como assim.*

PE: Que eles consigam chegar a algum denominador comum, achar uma resposta pra alguma coisa. Esse é o objetivo.

P: *Você conhece a história da matemática?*

PE: Já li alguma coisa.

P: *Você estudou a história da matemática em algum curso?*

PE: Devo ter estudado, mas não lembro.

P: *Você poderia me citar o nome ou autor de um livro específico sobre história da matemática?*

PE: Nunca peguei nenhum específico.

P: *E livros didáticos que trazem um pouco da história da matemática?*

PE: Já faz tempo, olha. Não lembro do nome. Esse ainda foi lá no Rio Grande do Sul. Não lembro mais

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Olha, eu procuro sempre o material dourado pra isso, porque eles têm mais facilidade. Sempre material dourado.

P: *E como você usa o material dourado?*

PE: Individual, cada um pouquinho é ... com todo mundo né? Depois eu vou com cada um na sua mesinha, porque 1^a série são muito pequeninhos ainda. Querem mais atenção, então, eu tenho que tá de mesa em mesa.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Sim, sempre.

P: *Você utiliza a história dos números para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não, nunca usei.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: É uma boa pergunta. Você podia me ensinar, né?

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: De repente, né? Quanto mais você souber melhor.

P: *Você diria que ela é um conhecimento a mais ou é fundamental, necessário.*

PE: É necessário. É um conhecimento a mais que é necessário, né? Quem conhece mais tem jeito melhor pra expor uma aula boa.

ENTREVISTA XVIII

Local de trabalho: Colégio Público Estadual

Formação: 2º Grau: Normal (equivalente ao curso de Magistério - concluiu em 1974)

Tempo de serviço: Total: 26 anos

Na 1ª série: 12 anos

P: *Que disciplinas teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática?*

PE: Tinha no Magistério, mas eu não lembro. A Pedagogia eu comecei há 25 anos atrás mas não terminei. O que eu lembro é que não tinha nada assim, o concreto, era tudo bem abstrato. E hoje a gente trabalha mais no concreto e ali elas não davam o concreto.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sempre que a escola oferece a gente aproveita, né? Todo ano tem um em julho e outro no final do ano.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu sou uma professora que dou bastante liberdade pros alunos, deixo eles falar bastante e em matemática, assim, a gente usa bastante o concreto né? As vezes a gente pede a colaboração dos pais, eles são bem presentes. A minha turma não tem problemas e eu exijo deveres deles, a ordem no caderno, material né? Em sala de aula não tem problema de disciplina, nada.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Agora eu gosto. Quando eu estudava matemática pra mim era um bicho. Não sei se era a maneira do professor ensinar que não entrava nada, nada. Agora eu vejo os meus filhos, têm aquela facilidade né? A matemática eu não entendia, quando tirava um cinco pulava de alegria.

P: *E para trabalhar a matemática com os alunos, você tem dificuldades?*

PE: Agora o que eu mais gosto de trabalhar é a matemática. No começo eu tinha dificuldade, aí depois a gente fez uns cursinhos e viu como é que trabalhava, né? E agora vai que vai. Ainda ontem eu trabalhei com material dourado com eles, eu achava que eles iriam ter assim, um pouco de dificuldades. Mas pegaram num já.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam. Gostam mais de matemática do que de português.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Nos livros didáticos, né? A gente tem bastante livros didáticos.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática o que que eu vou te dizer... Não sei, me deu um branco agora.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada?*

PE: Eu acho que foi a necessidade, daí foi aparecendo, né? O homem descobriu o que existia, só que ele não utilizava, né?

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Fazendo.

P: *Como assim?*

PE: A prática. A matemática tá envolvida em tudo. Tu vai num supermercado, tu vai numa loja, tu vai num ponto do ônibus ... tudo utiliza a matemática, né?

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: Espero desenvolver pra eles terem ... assim, que eles não tenham dificuldade no dia-a-dia. Porque a matemática não é só fórmula, no dia-a-dia tu usa. Então, eu quero que eles aprendam pra usar no dia-a-dia.

P: *Você conhece a história da matemática?*

PE: Eu li mas não foi agora.

P: *Você estudou a história da matemática em algum curso?*

PE: É foi num cursinho que eu fiz, eu dei uma olhada.

P: *Você poderia me citar o nome ou autor de um livro específico sobre história da matemática?*

PE: Não sei o nome.

P: *E livros didáticos que trazem um pouco da história da matemática?*

PE: Esse que eles estão usando esse ano não tem, mas um ano atrás tinha. Mas tinha bem por cima.

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Eu trabalho a dezena, né? Daí pra eles perceberem da onde é que vem o 10, por exemplo, o 13, eles sabem que é o 1 e o 3, mas na verdade não é o 1. Então tu tens que explicar pra eles da onde é que é aquele 1, que aquele 1 ali é um 10, né? Então eu trabalho com material dourado, tu pega o 10 e depois o 3 e faz a soma. Tu mostra pra ele que $10 + 3$, que uma dezena mais 3 é 13.

P: *Você utiliza a história dos números para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: Como assim?

P: *O nosso sistema de numeração é o indo-arábico de base dez, nós contamos de dez em dez, por isso é chamado de decimal. Mas existem outros sistemas de numeração. Você saberia me citar um deles.*

PE: Não tô te entendendo. Como assim outro sistema?

P: *Depois da entrevista nós voltamos a conversar sobre isso. Vou fazer uma última pergunta: Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Acho que tem, né? Porque uma coisa que é desconhecida como é que tu vai entender. Sempre é bom saber mais.

ENTREVISTA XIX

Local de trabalho: Escola Pública Municipal
Formação: 2º Grau: Magistério (concluiu em 1982)
Tempo de serviço: Total: 18 anos
Na 1ª série: 10 anos

P: *Que disciplinas você teve em seu curso de Magistério voltadas para a matemática? Como foram trabalhadas?*

PE: As Didáticas. Mas só o que foi dado não foi suficiente. É por isso que nós formamos um grupo do pessoal do Magistério, principalmente no 2º ano a gente já pensou nisso, formamos um grupo a parte para montagem de material e buscar soluções pros problemas que nós não conseguimos, da matemática.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Tudo o que aparece eu procuro entrar. Porque eu vejo assim, a gente já traz deficiências lá do nosso tempo que a gente estudou. Entendeu? Eu por exemplo tenho dificuldades, muitas dificuldades que eu sanei indo buscar, indo procurar. Tu entendeu? Eu acho assim, o professor só, só, não consegue te dar tudo o que precisa, as vezes ele não consegue ver as tuas deficiências. Entendeu? Então tu tem que ajudá-lo um pouco, né? Mesma coisa a criança que ela tá assim na 1ª série, a professora faz todo aquele trabalho, mas chega em casa e a mãe não investiga: “O que tu fez? Como é que tu fez?” Talvez ela tenha dificuldades que a professora não viu e a mãe possa ajudar, ou vice-versa. Então essas coisas acontecem.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE:... Não me vejo como dona do todo, sou uma pessoa que estou sempre aprendendo, eu acho que isso é primordial no perfil do professor, que ele esteja sempre aberto a aprender, a buscar, a se desafiar e não a se dizer: “Eu não sei”. Não: “Eu vou aprender, eu vou conseguir!”. Eu penso que eu sou assim, eu tenho essa convicção, pra mim, de pessoa, sempre aberta a sugestões, sempre aceitando que te digam assim: “Quem sabe se por aqui tu ensinasse teus alunos não seria mais legal”. Eu acho que é muito importante isso. Então eu sou assim.

P: *Você gosta de matemática? Por quê?*

PE: Gostar eu gosto.

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática? Explique.*

PE: Sempre tive dificuldades em trabalhar a matemática. Só que eu busco muito. Com relação aos meus alunos, por isso, eu procuro me estruturar muito, eu sempre simulo tudo pra mim e procuro assim, o que seria mais fácil pra mim, em termos sempre, sempre, sempre de concreto. Nunca trabalho sem nada concreto. Eu acho que eles vêm, dá resultado.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Sinto que eu já consegui passar esse ano pros meus alunos da 1ª série, eles estão adorando. Porque eu trabalho, assim, desde a amarelinha, ... eu já comecei a matemática com eles brincando de amarelinha.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Eu sou uma pessoa assim, eu procuro em tudo quanto é lado, porque eu vou nos livros, assim ... mas eu gosto muito de buscar pessoas que já trabalharam, que já tiveram experiência com aquilo, pra que me mostre a experiência, se deu resultado, se não deu, pra eu também fazer com os meus, sempre assim né? Sou muito receptiva a sugestões.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (pré-existente) ou inventada? Por quê?*

PE: Isso é complicado Eu acho que descoberta, inventada não porque ... tem uma diferença nas duas assim, né? Porque tudo que a gente vivencia, a gente vivencia com ela, quer dizer, já naqueles tempos eles já usavam matemática sem saber, entende? Então ela não pode ter sido inventada. Eu acho que matemática, principalmente nos dias de hoje ela tá sendo cada vez mais redescoberta, redescoberta, entendeu? Eu não sei se estou certa, mas é o meu pensamento, porque eu acho assim, eu como me deslumbro a cada coisa que eu descubro na matemática em si, ela já existia, só que se vai descobrindo outras maneiras como a gente trabalhar, mas ela, né? Já tinha, porque tudo lá eles usavam, né? Eu penso que é por aí.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Com certeza com a vivência.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

PE: O importante é ele ter interiorizado realmente os conceitos daquilo que ele achou importante pra ele, pra ele conseguir alcançar. Por exemplo, vamos supor na divisão, que realmente tenha consciência do que é a divisão, de que maneira ele aprendeu a dividir, que ele tenha esses conceitos pra ele, que os conceitos são por demais importantes. Não adianta ele saber fazer a divisão mas ele não sabe o quanto é aquilo. As regras são importantes, é muito bonito como tu ensina, saber as letras, mas se ele não souber como reproduzir, se ele não tiver isso pra ele não adianta. Então ... é muito frustrante para um professor ter tudo decorado.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Conheço, posso te dizer de passagem que conheço.

P: *Onde você estudou a história da matemática?*

PE: Não vou dizer que foi lá na minha 1ª série que eu fiz não. Foi bem mais tarde, bem mais tarde, por minha conta lá pela 5ª, 4ª série que eu me lembro que fui buscar e depois, muito aprofundado, não assim tanto quanto tu, lógico, como pessoas que trabalham realmente com matemática, mas já no Magistério, lá naquelas nossas situações que eu te disse.

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática, ou algum livro didático que a utilize? Poderia citá-los?*

PE: Eu não sei dizer o nome pra ti agora, mas eu fui buscar, pesquisar num livro de história mesmo.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com os alunos?*

PE: Eu trabalho muito com material de contagem.

P: *E como é esse trabalho? Quais são esses materiais?*

PE: Quando na escola tem Material Dourado, por exemplo, tudo bem, mas senão uso tampinhas mesmo, vamos de ... Senão eu gosto muito de fazer coisas como forração de tampinhas, cada um tem a sua caixa bem bonita, com tudo. E aquilo ali vai causando uma sensação de busca, né? De descobrir o que que vamos fazer depois. Daí vem o gosto pela contagem.

P: *Você utiliza a história para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Eu conto pra eles a historinha das pedrinhas, dos pastores. Eles gostam.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Bem no começo não, mas depois fui aprimorando, aprimorando, fui buscando como eu te disse, então melhorou 100%, né? Porque eu tava vendo que aquilo realmente dava resultado e não da maneira que era, que a gente aprendia, que passavam pra gente. Porque mesmo aquelas pedagogas, as orientadoras de didática, elas ainda te passavam, tanto é que eu te digo uma diferença assim: quando eu estudava em Porto Alegre era de uma forma, no Rio Grande do Sul, eu ia pra Uruguaiana, vinha de lá com um material riquíssimo, eu adiantava duas, três aulas em cima daquilo, porque lá assim as coisas fluíam mais, eram pessoas mais novas, a cabeça ... que tinham ido mais ao mundo pra buscar outras alternativas.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: O Romano.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Eu acho que ampliaria muito mais, com certeza

P: *Então você considera importante conhecer a história da matemática?*

PE: O professor sim, com certeza. E ele ter muito pra ele presente essa linha do tempo que vem puxando até os dias de hoje. É primordial. Porque nos mapas e tudo, não importa que a tua aula seja As vezes tem professores que ainda pensam que na aula de matemática não pode trazer um mapa, porque não é da matéria, bem pelo contrário, eu sou uma pessoa que não consigo realmente trabalhar só com aquilo que limite-se a ... por exemplo, a matemática só com coisas ... sabe? Eu gosto de trabalhar num todo. Eu tô trabalhando palavras com eles, trabalhando letras tudo junto com a matemática.

ENTREVISTA XX

Local de trabalho: Escola Pública Municipal

Formação: 2º Grau: Magistério (concluiu em 1985)

Graduação: Pedagogia - Séries Iniciais (concluiu em 1992)

Pós-Graduação: Especialização em Metodologia do ensino de Pré à 4ª séries (concluiu em 1996)

Tempo de serviço: Total: 7 anos

Na 1ª série: 2 anos

P: *Faça uma avaliação das disciplinas que você teve nos seus cursos de formação voltados para a matemática?*

PE: Eu tive “Metodologia do Ensino da Matemática” e “Didática da Matemática”. Qualquer disciplina não dá uma boa base no ensino atual. Eu acredito que não, se você não correr atrás ...

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sim, com frequência. A Prefeitura sempre oferece.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu sou uma professora que procuro sempre fazer o melhor pros meus alunos e cobro isso deles também. Quero que eles tenham a compreensão do que estão fazendo, não o fazer por fazer.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Adoro. Sempre gostei

P: *Você tem dificuldades em trabalhar com matemática? Explique.*

PE: Eu acho que sempre tive facilidade.

P: *Os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam bastante.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Em livros didáticos, com os colegas, experiências de colegas que estão perto, discussão mesmo com colegas a respeito de assuntos, como melhor trabalhar, em livros também.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta, então ela já existia, ou foi inventada?*

PE: Eu acho que ela foi ... também ... é difícil as duas palavras descoberta ou inventada, mas eu acho que assim ... ela não pode ter sido inventada porque senão ninguém tá aprendendo nada, acho que ela já estava lá. Só que a pessoa, sempre tem aquela primeira pessoa que começa a observar, que começa a ver a lógica, de algumas coisas, então tem a matemática ... tem também aquela historinha de contar $2 + 2$, uma sequência ... tu tem uma pedrinha, depois outra,

então vai juntando e ... fica meio complicado dizer se a matemática foi descoberta ou inventada. Eu acho meio complicado dizer porque são duas palavras meio sinônimos. Eu acho mais que ela foi descoberta.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Através de atividades, da resolução de problemas, ...do trabalho com situações .. O aluno tem que fazer, tem que resolver, tem que agir.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de "saber matemático", através das suas aulas de matemática?*

PE: Não sei se vou ser clara no que vou falar, mas eu quero que ele compreenda o valor que o número tem, qualquer espaço que ele ocupar, em qualquer posição que ele estiver, em qualquer situação. A compreensão do quanto aquele número vale, o significado dele, naquela posição, naquela situação, naquela ... seja ele em termos de espaço físico, em questão de dinheiro, em número, em conta ou seja lá o que for.

P: *Você conhece história da matemática?*

PE: Não, eu gostaria de conhecer mais. Porque qualquer estudo que a gente tenha, se a gente não tiver a base do estudo, sempre fica algo faltando.

P: *Você nunca estudou nada sobre a história da matemática?*

PE: Nos cursos que eu faço eles sempre fazem um apanhado geral da história, de como surgiu o número, coisas básicas. Coisa mais aprofundada nunca que se viu. É mais um comentário geral de como surgiu, no máximo em duas aulas e depois ...

P: *Você conhece algum livro específico sobre história da matemática, ou algum livro didático que a utilize?*

PE: Não.

P: *Como você trabalha o conteúdo sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: A gente usa tudo o que é material possível de se usar em sala de aula, tampinhas, palitos, essas coisas assim. Faz grupos e escreve os números.

P: *Você utiliza a história para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Não.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Sempre

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: O Romano.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Se eu tivesse mais conhecimento ajudaria mais, porque clareia mais a posição do professor em relação ao número, ao que ele representa, o valor dele. E aí pode transmitir pro aluno com mais segurança.

ENTREVISTA XXI

Local de trabalho: Colégio Público Federal

Formação: 2º Grau: Magistério

Graduação: Pedagogia: Séries Iniciais e Orientação Educacional
(concluiu em 1985)

Pós-Graduação: Especialização em Psicopedagogia (concluiu em 1999)

Tempo de serviço: Total: 15 anos

Na 1ª série: 4 anos

P: *Que disciplinas teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática?*

PE: Na graduação nós tivemos um professor que não trabalhou muito bem. O que eu sei, o que eu trabalho com os meus alunos em relação à matemática é o que a vivência, os meus estudos, as minhas leituras me mostraram. Porque eu fui atrás. Porque com relação ao que o meu professor passou pra mim, ele me ensinou, na época, a ver joguinhos, jogos americanos inclusive. Eu achei assim ... nada a ver com o Brasil, ao contrário, devia ter não só jogos de marcas que a gente conhece, mas jogos infantis, jogos antigos, jogos aqui da própria ilha. Jogos do pessoal que aprende noções de matemática com ... nós temos colegas aqui que fizeram mestrado com jogos de ... do pessoal do interior da ilha, agora eu não estou lembrando o nome. Mas jogos que as pessoas vão passando de pai pra filho, uma brincadeira. Eu acho que essas coisas deviam ser assim, mais exploradas. E eu não tive essa fundamentação que eu acho que deveria ter sido dada ali no curso de graduação. É como eu te falei, o que eu sei é o que eu pesquisei, o que eu fui atrás, o que a minha prática, juntando com a minha teoria e com a minha pesquisa ... Eu acho que a vivência ensina bastante pra gente também, né? Porque a turma mostra o que tá precisando mais, formas de tu tá despertando o interesse da criança. Eu acho que foi muito mais eu quem procurei do que a Universidade me ensinou.

P: *Você participa de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Quando surge oportunidade e quando eu tenho condições financeiras de tá bancando isso... Porque a escola nem sempre tem condições de tá bancando isso pro professor. Quando eu posso eu faço. Os que eu pude fazer na minha época de graduação e de pós eu fiz e depois disso, conforme vai surgindo oportunidade e o valor desses cursos eu faço.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Olha, eu vou te dizer como é que começou essa relação com as crianças. Vem muito daí, de gostar muito de criança, de tá muito preocupada com a educação. Porque eu trabalhei muitos anos em escola particular. Mesmo antes de ter formação como professora, eu trabalhei como auxiliar de professora. Então, por essa paixão assim pela criança, e me chamava a atenção aquelas crianças que não conseguiam produzir como as outras. E eu ficava me perguntando: "Porque que umas têm tanta facilidade em aprender e outras não têm? Quais são as causas? O que leva uma criança a ter facilidade e outra não?". A princípio eu queria fazer medicina, porque eu achava que tinha uma relação muito grande com isso. Depois eu fui mesmo pro lado da educação, foi o que eu gostei mais, que me

identifiquei mais. E a minha relação é bem essa assim, de tentar formar um aluno crítico, despertar o interesse dele, fazer coisas novas, inovar as coisas que já existem. Porque a gente vê que hoje em dia é difícil um professor competir, vamos dizer, assim, com tudo que tá aí fora: computador, televisão, jogos. Então você tem que tá sempre inovando e descobrindo, procurando coisas novas pra despertar o interesse desse aluno, pra que eles aprendam com prazer, que seja uma coisa gostosa vir a aula. Essa sempre foi a minha preocupação, não só passar conteúdo, mas passar de uma forma prazerosa. E eu acredito que eu consiga, pelo retorno que eu tenho desses alunos e dos pais desses alunos. Eu já trabalhei em escola particular e você vê uma disparidade muito grande, né? Entre a educação que é proporcionada em escola particular, com todas aquelas coisas sofisticadas e em escola pública. Eu achava que tu podia, mesmo não tendo toda essa tecnologia, tu podia também fazer uma aula legal. E é isso que eu sempre procuro, eu procuro não ficar parada no tempo. Aqui no colégio a gente tem uma oportunidade muito grande porque a gente tá sempre discutindo sobre educação. O que tá acontecendo na escola com os alunos a gente senta, conversa, procura achar a melhor forma de ajudar aquela criança, de chegar até aquele aluno. O que tá saindo, falando sobre educação, a gente tá sempre sentando, conversando. Nós temos grupos de estudos toda semana. Isso é uma coisa que acontece aqui que eu acho assim fora de série. Eu venho trabalhar com o maior prazer aqui no colégio. Porque tu tem um retorno, sabe? Tu não vem aqui dá a tua aula, fecha a tua porta, “Ah! Esse sabe, esse não sabe” e vai embora. A gente senta e discute sobre tudo.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Olha eu pessoalmente não. Quando eu era estudante eu tinha uma tremenda dificuldade. Mas, enquanto professora eu tenho uma outra relação com a matemática. Eu gosto de dar matemática pros meus alunos. Eu trabalho com jogos, eles trazem todo dia palitinhos, nós temos aqui material de sucata. Então, quando eu trabalho matemática eu trabalho com jogos, com brincadeira, com palitinho. Sempre usando material concreto pra eles entenderem os conteúdos que são passados pra eles. E isso torna uma forma gostosa, porque toda criança gosta de jogar. Mas quando tu me fala em matemática vem essa coisa muito minha também, então, enquanto estudante a minha relação com matemática foi muito dolorosa, eu sofri muito.

P: *E os seus alunos gostam de matemática?*

PE: Gostam muito de matemática. Muito. Até pra mim é uma coisa gostosa de ver, a facilidade que eles têm em aprender ... Agora que nós estamos com adição subtração, eles pegaram com uma facilidade enorme. Talvez porque eu tenha começado do concreto. Talvez não! Eu acredito que seja isso. Porque pra eles falar em adição e subtração é uma coisa muito abstrata. E a gente não trabalha a matemática fechada, eu trabalho a matemática dentro da língua portuguesa. Então quando eu dou um texto eu peço pra contar quantas palavras, quantas letras, quantas sílabas. Quando eu falei pra eles em subtração eu li no dicionário o que significava subtração e a gente elaborou um texto sobre subtração, um texto sobre adição. Então, eu acredito que essa seja a melhor forma de eles entenderem a matemática. E quando eu comecei a falar em matemática para eles esse ano,

não especificamente esse ano, eu começo sempre contando a história da matemática: como surgiu, como as pessoas começaram com a contagem, porque conta de tal forma. Eu conto historinhas pra eles com temas sobre a história da matemática. Então, eles vão entendendo melhor o que significa, que a matemática não é só número, não é só ... símbolo. Então eu comecei contando a história da matemática, pra eles, da época das cavernas, daí eu puxei a língua portuguesa e puxei já a matemática.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o seu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Com o nosso grupo de estudos daqui, com livros infantis sobre a matemática e com a professora J. que é professora específica de matemática das 3^a e 4^a séries do colégio. Eu tenho um contato muito grande com a professora J., eu sempre discuto com ela a melhor forma de dar a matemática pros meus alunos. E ela é uma pessoa que também pensa assim, sabe? Que a gente tem que fazer um trabalho interdisciplinar. Eu procuro fazer um trabalho que tenha uma continuidade na 2^a, que tenha uma continuidade na 3^a e na 4^a. Então ela é uma pessoa que eu procuro bastante pra conversar sobre isso.

P: *O que é matemática?*

PE: Agora tu me pegou, porque mesmo eu gostando de dar matemática pros meus alunos eu tenho uma coisa que tá muito arraigada dentro de mim, entendeu? Toda a minha história de estudante. Eu ensinar pros meus alunos matemática, quantidade, soma, subtração é uma coisa, eu trabalho de uma forma, eu procuro que eles compreendam o que que é isso da melhor forma possível, e saber que a matemática está no dia-a-dia da criança, sabe? Ele vai aprender matemática e ele vai carregar isso pro dia-a-dia dele, né? Vendo televisão, comprando picolé, comprando figurinha no bar, como eles têm comprado agora. Quando eles fazem ... trocam figurinha ou têm dinheiro na mão, pra eles terem essa coisa que a matemática tá no dia-a-dia do aluno.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada?*

PE: Eu acho que pela história que a gente vê da matemática, eu acho que os povos foram achando a melhor forma de ... porque eles começaram, pela historinha que eu contei pros meus alunos, do pastor que contava os carneirinhos, as pedrinhas. Foi uma coisa que ... a necessidade do homem foi fazendo ... foram acontecendo coisas e foi ... pra mim foi uma descoberta natural. Que eles pesquisaram a melhor forma possível de tá contabilizando as coisas. Eu acho que foi uma descoberta natural.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: Olha, eu acho que matemática pra mim é uma coisa, mais ou menos, como a língua materna, sabe? Tu aprende já na tua família né? Quando tu tá ali tomando café e pegando uma bolacha tu sabe que no saquinho de bolacha tem tantas bolachas se tirar vai ficar menos. Se tu bota de volta vai ficar a mesma quantidade. Mesmo que a criança não tenha essa noção, quando tu começa a tocar no assunto ela vai lembrar. Então quando tu dá uma festinha na sala de aula, pede pra um aluno distribuir os pratos, ele vai tá dividindo e mesmo sem ter

essa noção tá no dia-a-dia da criança. Então pra mim a matemática é mais ou menos como a língua materna, tá no teu dia-a-dia. Tu aprende no teu dia-a-dia e a escola vai ... sistematiza isso sabe? Mas no dia-a-dia da criança tá ali. Por isso que au acredito que criança tem tanta facilidade pra aprender, porque há uma convivência em casa, não é uma coisa estranha.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de "saber matemático", através das suas aulas de matemática?*

PE: Eu acho que é bem isso que eu falei desde o início. A criança ter essa consciência que a matemática tá no dia-a-dia dela. Que não é só continha que ela faz aqui na sala e resgatar toda essa vivência que ela teve na família e lembrá-los dessas coisa, da divisão, do mais, do menos. O mais importante é isso, que a criança tenha essa consciência de que a matemática faz parte do dia-a-dia dela e que ela vai carregar isso sempre.

P: *Você conhece a história da matemática?*

PE: Conheço o que eu já li e trabalhei com as crianças.

P: *Você estudou a história da matemática em algum curso?*

PE: Na graduação, dentro da disciplina que eu já havia falado, a gente até viu alguma coisa mas foi assim: a professora chegou pra turma e dividiu os conteúdos que ela trabalharia naquela fase e fez seminários a fase inteirinha, entendeu? Então cada equipe trabalhou um assunto. Então, nós é que demos aula pros nossos colegas e discutimos os assuntos. E nisso a gente explorou a história da matemática, mas foi uma história voltada pra um aluno universitário.

P: *Você lembra da bibliografia utilizada?*

PE: Não. Eu teria que olhar no meu material em casa. Me disseram até que é um livro muito legal, eu fui na biblioteca central buscar, mas nunca encontrei, porque só tinha dois.

P: *Você poderia me citar um outro livro sobre história da matemática?*

PE: Nós temos livros hoje em dia, que é assim livro de alfabetização, que trabalha a história da matemática. Então são livros, assim, super interessantes. São livros de português que contam a história da matemática, da língua, e aí vai falar do homem no tempo das cavernas e vai trazendo tudo, sabe? Como surgiu o alfabeto e dando sequência como veio a história da contagem... Aqui a gente recebe muito livro, as editoras mandam muitos livros pra os professores analisarem, pra escolher pro ano seguinte também, é claro.

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Olha, eu trabalho como tu viu ali no livro e como eu te falei, eu sempre utilizo material concreto pra eles entenderem melhor o conceito. Porque se tu falar pro aluno, pra ele é uma coisa muito abstrata. Então, quando eles voltarem das férias, por exemplo, eu vou trabalhar a numeração decimal, nós vamos trabalhar com os palitinhos que eles têm, com tampinhas de garrafa. Aí eles vão agrupar as quantidades pra saber o que é dezena e ... pra depois partir assim pra uma coisa mais abstrata tipo quadro, livro. Então faço trabalho em grupo. Gosto muito do

material dourado, mas aqui na escola nós temos muito pouco. Acho que a criança aprende com uma facilidade muito grande com material dourado, mas também acho que você pode partir pra outras coisas, outros materiais.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Sim, mas é claro que todo ano a gente vai se aprimorando mudando algumas coisas.

P: *Você utiliza a história dos números para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Eu sempre conto a história da matemática, mas eu espero surgir assim ocasiões certas pra tá contando. Conforme o andamento da turma ou algumas questões que surgem eu conto. Por exemplo, eu contei a história da matemática depois que eu pedi pra eles contar quantas letras tinha cada palavra, quantas sílabas tinha cada palavra. Aí eles queriam saber porque que a gente contava. Sempre surge uma pergunta assim e aí eu encaixo a história da matemática.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE:...Eu conheço através dos livros né? Toda aquela simbologia diferente da nossa.

P: *Não conhece nenhum outro sistema que nós usamos no nosso dia-a-dia.*

PE: Olha ... a numeração romana?

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Eu acho que sim, porque a criança tem que entender que tudo tem uma história, tudo começou de alguma forma. Se tu passa só conteúdo de cara: “esse é o 1, esse é o símbolo, essa é a quantidade”. Mas “Por que? De onde surgiu isso?” Se tu contar a história, que teve um início, eles vão entender melhor. Eu acho necessário fazer tudo isso.

ENTREVISTA XXII

Local de trabalho: Colégio Público Federal

Formação: 2º Grau: Normal (equivalente ao curso de Magistério - concluiu em 1973)

Graduação: Educação Física (concluiu em 1978)

Tempo de serviço: Total: 26 anos

Na 1ª série: 26 anos

P: *Que disciplinas você teve em seus cursos de formação voltadas para a matemática?*

PE: Na graduação nada, porque eu fiz Educação Física. Eu tenho muitos cursos voltados para alfabetização. Muitas surpresas, tipo assim, fui longe até pra ver isso, fui a Escola da Vida em São Paulo várias vezes e me escrevia... Porque a gente tem um defeito, né? Trabalha com alfabetização só quer saber a parte de alfabetização. Eu fiz muito tempo isso seguido. Depois eu vi que a matemática tava deixando a desejar muito, muito, muito. Então eu procurei a matemática especificamente. Mas eu tive uma decepção muito grande, todo curso que eu ia eles sempre esqueciam das séries iniciais. Sempre trabalhavam com cálculo bem mais alto, noções de medida, peso, frações. Os cursos sempre são dirigidos a esse tipo de encaminhamento e da parte de planejamento, que eu não sei se acham... Então assim, o começo mesmo pra trabalhar, olha, dá pra contar assim os cursos que a gente ... nunca, nenhum começou como eu gostaria. Mas de tanto ter no grupo de professores, professores como eu, com as minhas dúvidas, então a gente foi mudando o roteiro daquele curso pelo objetivo que nós fomos buscar. Então o palestrante se viu tão apurado que ele foi buscando, foi buscando, só que ele não tava preparado, nós percebemos isso. Então ele dizia "eu acho", "eu penso" e nós nunca pegamos um professor, nesse tempo todo que eu faço, um professor que soubesse explicar esse tipo de coisa. Inclusive até essa parte da história dos números eles dão muito é texto. Eles diziam: "Olha, então eu vou trazer daqui a dois dias, no final do curso, eu trago um texto explicando isso.". Então a gente lia a mesma história, das ovelhinhas, os nós nas cordas, as grafias nas pedras, a mesma história, mas no fim mais nada.

P: *Você continua participando de cursos de capacitação com frequência?*

PE: Sim, claro. Faço muitos.

P: *Como você se vê como professora? (Descreva-se)*

PE: Eu adoro o que faço. Tanto é que me formei, dei aula de educação física no período da tarde, trabalhava de manhã com alfabetização. Mas, enfim não me realizava de jeito algum, então, tive que deixar a educação física porque a parte da alfabetização exige muito do professor, um preparo contínuo, entende? A gente não pode ... tu não pode aproveitar o caderno de planejamento de um ano pro outro, não dá pra aproveitar atividade de um ano pro outro, porque o nome das crianças muda, a turma muda, o raciocínio muda. Então, eu trabalho muito em cima do nome dos alunos, da quantidade que eu tenho de alunos na minha sala de aula. Então, como isso muda todo ano, então não dá pra ... né? Então por isso eu resolvi deixar a educação física e ficar com a parte de alfabetização. E a parte de alfabetização exige muito. Eu gosto dessa cobrança que há do próprio

aluno, da família, da escola, devido a esse andamento rotativo, não para. Então eu acho que sou uma professora que busca, adoro conflito, adoro resolver situações assim, entrar discutir com a criançada mesmo e achar a razão ou achar a resposta, né? E vou sempre atrás, procuro me especializar, cursos, conversar, ler. Faço muito esse tipo de coisa.

P: *Você gosta de matemática?*

PE: Gosto. Aprendi a gostar fazendo esse trabalho, mas quando eu era aluna não gostava. Eu fui aprendendo a gostar porque as crianças traziam muitas dúvidas e eu não sabia como resolver essas dúvidas. Inclusive eu comecei a trabalhar em colégio de freiras, irmãs e elas também não tinham essas respostas e não davam valor e achavam que não deveria. Tinha que dar mais valor pra escrita dos alunos. Aliás, até pra tipo de letra, a grafia. Se a letra era bonita, se a letra era feia, não importa o que eles escreviam. E isso ao longo do tempo é que eu fui descobrir o valor ... Porque a gente cresce muito, né?

P: *Você tem dificuldades em trabalhar a matemática com os seus alunos?*

PE: Olha, não posso dizer que eu não tenho, porque eu tô sempre em busca. Então a gente sempre tem que ir atrás de materiais. “O que eu vou levar pra sala? Como é que eu vou trabalhar?”. São raros os momentos que tu estás com poucos alunos em sala de aula, então tu tá sempre trabalhando no mínimo com 25, nunca menos que isso. E eu acho que deveria, pra algumas atividades tá trabalhando com um número menor, pra dar um atenção melhor, pra dar uma resposta melhor pra aquele tipo de aluno, pra entender melhor o raciocínio lógico, fazer mais intervenções em cima daquilo. Mas, as vezes não dá o tempo, ou mesmo tu não tens aquele tempo pra dar aquela resposta, trabalhando aquela articulação, aquele pensamento daquele aluno. Como agora, acabei de fazer o numeral cinquenta, eles estão trabalhando com material de contagem né? Então um aluno diz: “Professora dentro de cinquenta eu posso ter o vinte mais vinte mais dez. Posso ter o trinta mais dez mais dez”. Eu chamei esse aluno pro centro e ele foi, foi ... só que eu queria ver até que ponto todos... mas eu tenho mais vinte e quatro alunos, não tenho esse tempo porque agora eu tenho uma aula de educação física que ia me “cortar o barato”, entende? Então eu acho que a escola tinha que pensar num outro jeito, e eu venho batalhando pra isso, porque quando tu estás nesse raciocínio que tu não podes parar, batem na porta tu tem que parar. Aí tu diz: “Pára tudo e guarda esse teu pensamento!”. Mas não dá! Porque é uma coisa lógica que vai puxando, puxando ... e aí corta! Nunca no primário tu tens mais de três aulas seguidas com teu aluno. Então se tu começa uma aula, conversando com a aula anterior, porque é assim que tu fazes, tu não vais começar do nada. Então tu começa com bate papo e vai puxando até o assunto que tu tavas pensando, até tu destrinchar, até organizar o grupo, distribuir material, fazer a pesquisa de conteúdo pra depois lançar o que tu queres como conteúdo ... aí acontece a Educação Física, ou é Integração Social, ou recreio.

P: *Os seus alunos gostam então de matemática?*

PE: Adoram. Eles preferem trabalhar mais com os números e as cores e formas do que com outras coisas.

P: *Onde você procura subsídios para nortear o teu trabalho com matemática em sala de aula?*

PE: Nós temos, eu faço parte de um projeto aqui na Universidade, o projeto: “Um caminho diferente pra ler e escrever”. No grupo tem uma professora de 1^a série, uma de 2^a, 3^a e 4^a, e eu sou a de 1^a. Nós estamos nesse trabalho, nesse projeto há nove anos. Então nós temos um grupo de estudos duas vezes por semana. Então todas as dúvidas que eu tenho, que nós temos, a gente leva pra esse grupo. A gente discute: “Gente eu fiz assim. Os meus alunos estão com essa dúvida”. Aí a nossa coordenadora, por exemplo pergunta: “Como é que tu trabalhasse as dezenas?” Aí eu conto, todo o grupo escuta e a gente discute, reflete sempre junto. E conforme as dúvidas que a gente tem, esse mesmo grupo busca em casa material de leitura e textos pra gente discutir em cima disso. Então, todos os nossos problemas são resolvidos em grupos, discutidos assim com textos ou, às vezes, até a gente busca pessoas de fora, como até da matemática que a gente já trouxe. Quando a gente tá com muita dúvida no assunto e não consegue resolver, ou então aquele aluno que assim, tu tentasse de tudo e não consegue resolver, chama os pais e não consegue. E às vezes até, aqui na parte da matemática, eu também participei de um projeto de geometria, porque geometria é uma coisa não dada, não trabalhada, não valorizada e eu sempre me encenquei com isso. Aí eu fiz um curso com o Mariano que chegou da França e com o Méricles³¹ e eles me abriram assim um leque muito grande de trabalho e agora eu faço um trabalho de geometria tranquilo.

P: *O que é matemática?*

PE: Matemática pra mim é uma coisa complexa, de muito raciocínio, também de lógica né? Exata, é ou não é. Gostoso, quantidade, número cores é ... como é que eu vou te dizer ... está sempre se mexendo, não tem coisa parada. É sempre em movimento pra mim, no sentido assim, sempre se movimentando, eles trabalham muito com material de contagem, a gente se levanta. Eu não trabalho em fileiras, eu só trabalho assim em grupos, pra trabalhar já quantidades. Vou muito pra rua pra buscar sempre propostas assim, do concreto. É isso.

P: *Na sua opinião a matemática foi descoberta (é pré-existente) ou inventada?*

PE: Eu acho que ela existia e as pessoas não sabiam né? Eu acho que descobriu, porque tinha, a gente já trabalhava, o homem já fazia mas de repente nem sabia que aquilo era matemática, mas ele já classificava, já organizava, já ... Eu acho que ele já seriava, fazia seriação, classificação e não sabia o que estava fazendo.

P: *Como se aprende matemática?*

PE: No dia-a-dia, toda hora, todo instante, qualquer lugar, em qualquer momento. Eu acho que a matemática faz parte do nosso cotidiano diário, diário. Inclusive a minha alfabetização toda agora tá mais voltada ... dentro da matemática.

P: *O que você considera importante desenvolver no aluno, em termos de “saber matemático”, através das suas aulas de matemática?*

³¹ Professores: Méricles Tadeu Moretti e Mariano Moreira (UFSC)

PE: Pra começar, em todas as aulas eu penso no prazer, o prazer lógico, o prazer de vir pra escola, o prazer de curtir, o prazer de fazer, de sentir, de participar mesmo. As minhas aulas estão muito voltadas, eu trabalho muito em cima da própria matemática. Eu trabalho o nome dos alunos e já trabalho quantidade. A própria alfabetização é dentro da matemática. Eu trabalho com a quantidade de letras, quantas letras A, quantas B, quantos começam com a letra A, quantos terminam com a letra A, quantos alunos não vieram hoje, quantos têm na sala. Sempre fazendo a lógica, o raciocínio, sempre fazendo com que eles respondam através do pensar. Então a matemática e a língua portuguesa, elas estão juntas, não se separam nunca. Tanto é que eu não tenho caderno de matemática, não tenho livro de português, eu tenho tudo junto.

P: *Você conhece a história da matemática?*

PE: Conheço muito pouco. Conheço de cursos e de leituras que eu fui atrás, mas é pouco eu acho.

P: *Você poderia me citar um livro específico sobre história da matemática?*

PE: Não, egípcio aquelas coisas ... não lembro.

P: *E livros didáticos que trazem um pouco da história da matemática?*

PE: Até no nosso grupo nós temos, mas pra te citar agora eu não sei.

P: *Como você trabalha o sistema de numeração decimal com seus alunos?*

PE: Olha, eu acho que eles já trazem muitas coisas, então eu parto do que eles já sabem, do conhecimento que a criançada tem, tá? Não é, pra criançada, o número, o numeral em si, não é difícil. O que é difícil é fazer a correspondência numeral e número, quantidade. Tem alunos que têm muita dificuldade, daí ele escreve qualquer número, mas daí ele não tá sabendo que numeral é aquele, o que ele representa. Então eu trabalho muito com material e com a contagem ... lógica que eles fazem. Tipo assim ... a quantidade mesmo, eles vão contando as tampinhas de pasta de dente e agrupam. Agora mesmo, pra trabalhar a dezena, a gente trabalhou em grupinhos, depois eu trabalhei tudo misturado. Então, formei dois grupos e pedi que sássem dois elementos de cada grupo. Então, eu pedi que marcassem no quadro qual o elemento que conseguisse terminar de contar primeiro a quantidade de tampinhas que havia. Claro que eles logo deduziram, os que estavam na sala, as tampinhas que estavam organizadas, aquele conseguiu marcar rapidamente o número, porque ele contou de dois em dois. E o outro teve que separar, depois ele se perdeu e teve que contar novamente. Tudo por essas deduções, vais contando, vais contando, vais escrevendo, vais calculando com eles, fazendo questionamentos e eles vão concluindo esse tipo de coisa. Então a dezena, por exemplo, eles que concluíram que organizando em grupinhos assim, seria muito mais fácil.

P: *Sempre trabalhou esse conteúdo assim?*

PE: Não. Eu cheguei até a fazer assim: "Esse é o 1. Escreva 1 várias vezes." Depois o 2 e assim por diante.

P: *Você utiliza a história dos números para trabalhar esse conteúdo?*

PE: Eu conto as historinhas pra eles, eu tenho até um livro onde aparecem essas histórias, depois eu mostro pra ti.

P: *Você conhece outro sistema de numeração que não seja o nosso decimal?*

PE: Ah! Eu já ouvi isso sim, tem os japoneses, não é?.... Eu não tenho bem certeza, mas a gente já discutiu isso sim.

P: *Você acredita que o fato de você conhecer (ou não) a história da matemática tem alguma influência nas suas aulas?*

PE: Sim. Fica muito mais fácil pra que eu passe esse conteúdo com mais firmeza, e eu senti que as crianças se interessaram muito mais através dessas histórias.