



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CAMPUS VI POETA PINTO DO MONTEIRO
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

TONY REGY FERREIRA DA SILVA

**UM ESTUDO SOBRE O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO
METODOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO NO MUNICÍPIO DE SUMÉ**

MONTEIRO

2010

TONY REGY FERREIRA DA SILVA

UM ESTUDO SOBRE O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO
METODOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO NO MUNICÍPIO DE SUMÉ

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI, como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Ana Alice Rodrigues Sobreira.

MONTEIRO

2010

S586e

Silva, Tony Regy Ferreira da.

Um estudo sobre o uso da história da matemática como metodologia no ensino fundamental e médio no município de Sumé [manuscrito] / Tony Regy Ferreira da Silva. – 2010.

62 f. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2010.

“Orientação: Profa. Dra. Ana Alice Rodrigues Sobreira, Departamento de Matemática e Estatística”.

1. História da Matemática. 2. Ensino da Matemática.
3. Aprendizagem – Matemática . I. Título.

21. ed. CDD 510.1

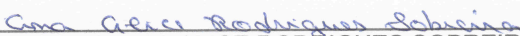
TONY REGY FERREIRA DA SILVA

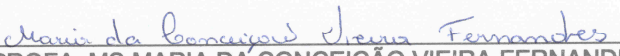
UM ESTUDO SOBRE O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO
METODOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO NO MUNICÍPIO DE SUMÉ

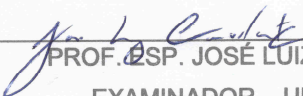
Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 23 de dezembro de 2010.

COMISSÃO EXAMINADORA


PROFA. DRA. ANA ALICE RODRIGUES SOBREIRA
ORIENTADORA - UEPB


PROFA. MS MARIA DA CONCEIÇÃO VIEIRA FERNANDES
EXAMINADOR- UEPB- CCT


PROF. D^{SP}. JOSÉ LUIZ CAVALCANTE
EXAMINADOR – UEPB - CCHE

Dedico a Deus, meu fiel protetor, e a meus pais, Rosimar Gonçalves e Reginaldo Ferreira, que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida, com amor, com incentivo e apoio incondicional. As minhas avós, Maria José Gonçalves e Inácia Soares, que são meus exemplos de simplicidade e de fé.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primordialmente a Deus, por me proteger nos momentos difíceis, me dar força para superar as dificuldades, por atender a todas as minhas necessidades, por sempre me ter ajudando a superar meus limites. Obrigado Deus, pela minha vida, pela minha saúde, pela minha família, pela paz e por tudo que o Senhor vem proporcionando ao longo da minha vida.

A minha querida mãe, Rosimar Gonçalves, pelo amor, carinho, confiança e dedicação. Ao meu pai, Reginaldo Ferreira e meu irmão, Tales Rodolfo, pelo incentivo em todos os momentos. Esta conquista também é de vocês.

Aos meus avôs maternos, Maria José Gonçalves (in memoriam) e Manoel Raimundo. Aos meus avôs paternos, Inácia Soares (in memoriam) e João Divino Ferreira. E também minhas tias e tios, primos e primas. Enfim, toda a minha família, a qual amo muito, agradeço pelo carinho, paciência e incentivo.

A minha professora, amiga e orientadora, Dra. Ana Alice Rodrigues Sobreira, por sua compreensão nos momentos mais críticos, por acreditar no futuro deste projeto e contribuir para o meu crescimento pessoal e profissional. Sua participação foi fundamental para a realização deste trabalho.

Ao professor José Joelson Pimentel, por contribuir para realização deste trabalho e por acreditar no meu potencial.

Aos meus amigos do curso de graduação em Licenciatura em Matemática, que conviveram comigo ao longo desses anos e foram verdadeiros companheiros. E também, a todos os professores que, de forma diferente, contribuíram bastante para minha formação. Enfim, agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram e participaram dessa caminhada. Obrigado a todos.

RESUMO

Considerando as relações entre ensino e aprendizagem da matemática, as quais foram adquirindo cada vez mais importância no contexto educacional ao longo dos anos, neste trabalho apresentamos uma revisão bibliográfica de algumas tendências metodológicas para o ensino da matemática e nos detemos na importância da utilização da metodologia História da Matemática na sala de aula. Objetivamos possibilitar aos professores uma reflexão sobre um recurso didático-pedagógico que possa contribuir bastante no interesse dos alunos pela disciplina e proporcionar avanços significativos na aprendizagem da matemática. Estabelecemos também como objetivo desta pesquisa fazer uma investigação sobre a utilização da História da Matemática no ambiente educacional, envolvendo professores de matemática do Município de Sumé. Este trabalho foi desenvolvido seguindo a metodologia de pesquisa apresentada por Thomas A. Romberg. Concluímos, após o mapeamento das questões respondidas pelos pesquisados, que o debate e o uso efetivo da História da Matemática representam possibilidades de interação, desenvolvimento e melhorias na qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: História da Matemática. Ensino da matemática. Aprendizagem Matemática.

ABSTRACT

Considering the relationships between teaching and learning of mathematics, which were increasingly gaining importance in education over the years, this work presents a review of some methodological trends in the teaching of mathematics and we stop on the importance of using the methodology History of Mathematics in the classroom. We aim to enable teachers to reflect on a didactic and pedagogic resource that can contribute greatly in the interest of students by discipline and lead to significant advances in the learning of mathematics. We also set the objective to investigate the use of the History of Mathematics in the educational environment, involving mathematics teachers in the city of Sumé. This work was carried out following the methodology of research presented by Thomas A. Romberg. We conclude, after mapping of the questions answered by respondents, that the debate and the effective use of the History of Mathematics represent possible interaction, development and improvements in the quality of teaching and learning of mathematics.

Keywords: History of Mathematics. Mathematics teaching. Learning Mathematics.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problematização.....	12
1.2 A Metodologia da Pesquisa.....	12
1.3 A Pesquisa.....	13
1.4 Pesquisa em Educação Matemática	15
1.5 Metodologia de Pesquisa.....	17
1.6 Metodologia de Thomas A. Romberg.....	18
1.7 Identificação do Problema	20
1.8 Identificar um Fenômeno de Interesse	20
1.9 Construir um Modelo Preliminar	21
1.10 Relacionar com Idéias de Outros Pesquisadores.....	24
1.11 Levantar o Questionamento Específico da Pesquisa	25
CAPÍTULO II.....	26
TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA	
2.1 A Formação Docente e as Metodologias de Ensino.....	27
2.2 Modelagem Matemática	29
2.3 Resolução de Problemas	30
2.4 História da Matemática.....	33
2.5 Etnomatemática	35
2.6 Novas Tecnologias.....	36
CAPÍTULO III.....	39
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO	

3.1 Introdução	40
3.2 A História da Matemática na Sala de Aula	41
3.3 A História da Matemática como Metodologia de Ensino	42
3.4 O Início da Contagem e Sistemas de Numeração: Abordagem Histórica	45
CAPÍTULO IV.....	49
A PESQUISA	
4.1 Selecionar Estratégias e Procedimentos de Pesquisa	50
4.2 A Coleta de Dados	51
4.3 Considerações sobre a Análise dos Dados.....	51
4.4 Considerações Finais.....	58
REFERÊNCIAS.....	60

APRESENTAÇÃO

A matemática e o seu ensino são construções sociais e deste modo recebem influências das concepções e crenças disseminadas na sociedade condicionando a maneira de pensar e de agir de professores, alunos, pesquisadores e administradores escolares. Usaremos o termo crença com o significado de ser uma parte do conhecimento sem maior elaboração, tendo sido desenvolvida sem levar em conta critérios de racionalidade nem o confronto com a realidade empírica. Tanto as crenças como as concepções contribuem para os indivíduos organizarem suas idéias e, nesse sentido, serão por nós consideradas.

Os docentes formadores de professores, ao trabalharem diretamente com futuros profissionais de matemática, exercem uma forte influência sobre as crenças e as concepções relativas à ciência e ao seu ensino, influência esta que se estende quantitativamente e temporalmente. A prática docente pode contribuir para reforçar ou ajudar a superar concepções e crenças trazidas pelos alunos ao ingressarem em um curso superior.

O sistema de concepções desenvolvido empiricamente no ensino básico pode reforçar as metodologias do ensino. Suas superações requerem ações sobre o sistema de crenças e de concepções que lhes fornecem suporte, requerendo mudanças conceituais, que serão tanto mais eficazes quando processadas por meio de um trabalho coletivo.

Entre as metodologias recomendadas, temos a de modelagem matemática, resolução de problemas, etnomatemática, o uso de novas tecnologias e o emprego da história da matemática. Todas estas metodologias, bem como as tradicionais, hoje são bem fundamentadas em teorias cognitivas do desenvolvimento, existindo um grande acervo de resultados de pesquisas acerca de seus alcances e de suas limitações.

No nosso trabalho, pesquisamos algumas dessas metodologias e como é utilizada a História da Matemática no ensino de escolas públicas e privadas no município de Sumé.

O delineamento desta pesquisa foi estruturado em quatro capítulos. No primeiro, introduzimos o nosso objeto de estudo, explicitamos os objetivos gerais e

específicos, a metodologia utilizada neste estudo e os instrumentos de pesquisa. No segundo, apresentamos algumas tendências metodológicas para o ensino da matemática. No capítulo seguinte, realizamos a justificativa teórica da nossa pesquisa por meio da apresentação da História da Matemática como metodologia de ensino. Por fim, no último capítulo, apresentamos os resultados e a análise dos dados obtidos na pesquisa, acompanhados das considerações finais.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 Problematização

Há necessidade de maiores investimentos na formação inicial e continuada do professor, devendo, para isto, serem levantadas reflexões e discussões sobre metodologias, recursos didáticos e novas formas que possam favorecer a construção do conhecimento matemático, reforçando a formação inicial e contínua, atingindo todos os docentes em exercício.

Causa-nos temor a percepção destas mudanças pelos professores formadores de formadores. Será que as propostas de mudanças curriculares sugeridas nos PCN'S (2006) estão chegando às salas de aula? Como os professores estão processando e trabalhando as propostas de mudanças?

Para tentar responder a estas questões, escolhemos um tema proposto nos PCN'S: levantar e analisar a introdução de pelo menos uma metodologia de ensino da matemática. No nosso caso, escolhemos a História da Matemática. A questão que buscamos responder é: Como os professores das escolas públicas e privadas da cidade de Sumé estão discutindo e utilizando a história da matemática no Ensino Fundamental e Médio?

1.2 A metodologia da pesquisa

Atualmente, existe um enorme interesse de pesquisadores na área de educação matemática em problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de matemática em diversos níveis de escolaridade. No decorrer dos tempos, esse movimento tem sido fortemente analisado, refletido e discutido, constituindo-se um abrangente campo de investigação.

Descrevemos neste capítulo uma fundamentação teórica sobre o que vem a ser pesquisa de um modo geral e, em particular, a pesquisa em Educação Matemática. Abordando, também, conceitos e idéias sobre Metodologia de Pesquisa. Para tanto, atentemos para as seguintes palavras:

O termo pesquisa refere-se a processos, a coisas que se faz, não a objetos que se pode tocar e ver. Além disso, fazer pesquisa não pode ser visto como uma ação mecânica ou como um conjunto de atividades que os indivíduos seguem de uma maneira prescrita ou predeterminada (ROMBERG, 2007, p.97).

A metodologia de pesquisa defendida por Thomas A. Romberg foi adotada para desenvolver este trabalho. Essa metodologia é formada, inicialmente, através de processos que tratam da identificação do problema. Em seguida, ela procura apresentar uma proposta de resolução desse problema, no qual estratégias e procedimentos de trabalho são levantados e selecionados. E por último ela trata da análise das informações obtidas, buscando tudo o que ficou evidente diante da questão levantada. Assim, as atividades descritas por Romberg servem para acompanhar e orientar o pesquisador durante a realização da sua investigação.

1.3 A pesquisa

Pesquisa, de uma forma geral, pode ser definida como uma investigação minuciosa e sistemática, com o objetivo de descobrir fatos relativos a um campo do conhecimento. Uma pesquisa, também é considerada, um processo sistemático de construção do conhecimento que tem como metas principais gerar novos conhecimentos e comprovar ou contestar algum conhecimento que já existe. A pesquisa executada como atividade regular também pode ser definida como o conjunto de atividades orientadas e planejadas pela busca de um conhecimento. Assim, ela essencialmente pode representar um processo de aprendizagem tanto para o indivíduo que a realiza quanto para a sociedade na qual esta se desenvolve.

Do ponto de vista científico, a pesquisa também pode ser colocada como um processo de busca, tratamento e transformação de informações, construindo seus fundamentos através de determinadas regras fornecidas pela metodologia da pesquisa. A pesquisa científica é um conjunto de procedimentos ordenado, que tem por objetivo encontrar soluções para os problemas propostos mediante a utilização de métodos científicos, isto é, a pesquisa é colocada como uma atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos.

Por outro lado, de acordo com Romberg (2007), fazer pesquisa não pode somente ser visto como um conjunto de atividades que indivíduos seguem de uma maneira prescrita ou predeterminada, ou seja, como uma ação extremamente mecânica formada através de um conjunto de diretrizes. Além disso, desenvolver uma pesquisa significativa voltada para investigação transparente da realidade encontrada está longe de ser possível incorporando uma postura disciplinar puramente superficial. Assim, para tentarmos obter uma investigação de qualidade, respeitando os procedimentos necessários que devem ser seguidos, precisamos levar em consideração as diversidades sócio-culturais e as particularidades locais. No sentido de destacar as construções das pesquisas no campo educacional, Shulman (1988) diz que:

A razão mais importante pela qual a metodologia de pesquisa em educação constitui-se numa área tão excitante é que a educação não é propriamente uma disciplina. De fato, a educação é um campo de estudo, um local que contém fenômenos, eventos, instituições, problemas, pessoas e processos que em si mesmos constituem a matéria-prima para investigações de muitos tipos (SHULMAN, 1988, p.5).

No momento em que a teoria e a prática são tratadas isoladamente, são gerados graves equívocos, durante o processo educacional, principalmente no ensino e na aprendizagem da matemática. Além disso, a falta de interação entre elas resulta em uma enorme perda das práticas nas escolas. Até porque, pelo conceito de ação docente, a profissão de educador é uma prática social. Existe um movimento teórico sobre a aplicação de pesquisas, para tentar acabar de vez com essa falta de interação entre a teoria e a prática, que preza pela valorização da pesquisa e serve para executar com sucesso os planejamentos elaborados, mas para o professor isso não é suficiente. Para que ele tenha um bom desempenho, a complexidade das situações do exercício desse profissional acaba sendo decisiva para seu sucesso.

Refletindo sobre o conceito de pesquisa, especificamente sobre a vantagem dela poder proporcionar a ligação entre teoria e prática, Ubiratan D'Ambrósio destaca que:

O elo entre passado e futuro é o que conceituamos como presente. Se as teorias vêm do conhecimento acumulado ao longo do passado e os efeitos

da prática vão se manifestar no futuro, o elo entre teoria e prática deve se dar no presente, na ação, na própria prática. E isso nos permite conceituar pesquisa como elo entre teoria e prática (D'AMBRÓSIO, 1996, p.80).

Portanto, a pesquisa é um conjunto de propostas e/ou ações para encontrar a solução para um problema. Ela é realizada quando existe um problema e não se tem informações para solucioná-lo, ou até mesmo para comprovação de fatos existentes, tomando como base os procedimentos racionais e sistemáticos. Para uma pesquisa voltada para realização de atividade investigativa no cotidiano, podemos destacar uma interação crítica diante da realidade, buscando um questionamento preciso, criativo e crítico.

1.4 Pesquisa em Educação Matemática

Pesquisar significa “perseguir uma interrogação (problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre, sempre andando em torno dela, buscando todas as dimensões... qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador” (BICUDO, 1993, p. 18-19).

Durante vários anos, estudiosos de áreas como a educação matemática, ao promoverem debates sobre os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de matemática, incorporaram uma variedade de tendências para conduzirem suas investigações em diversos temas. A idéia da pesquisa em educação matemática é representada através de um determinado processo que busca estudar, compreender e analisar um questionamento, problema ou fenômeno da realidade. O surgimento deste processo de estudo aparece quando existe uma inquietação, dúvida ou até mesmo uma comprovação de fatos que podem motivar o pesquisador a realizar uma pesquisa.

Em relação ao surgimento e desenvolvimento da pesquisa em educação matemática, Kilpatrick (1992) diz que:

A história da pesquisa em Educação Matemática é parte da história de um campo –Educação Matemática – que tem se desenvolvido nos últimos dois séculos, quando matemáticos e educadores voltaram sua atenção ao que é e a como é, ou deveria ser, ensinada e aprendida a Matemática na escola. Desde o início, pesquisa em educação matemática tem sido moldada por forças dentro da grande área da pesquisa educacional, que abandonou, há cerca de um século atrás, a especulação filosófica, por uma abordagem mais científica. Mas, como a educação matemática propriamente dita, a pesquisa em educação matemática tem sofrido para atingir sua própria identidade. Ela tem tentado formular suas próprias decisões e seus próprios caminhos para atingi-la. Ela tem tentado definir-se e desenvolver um grupo de pessoas que se identifiquem como pesquisadores em Educação Matemática. (KILPATRICK, 1992, p.01).

A pesquisa em educação matemática apresenta alguns objetivos fundamentais, mesmo que sejam diversos e tenham diferentes olhares. Assim, manter o foco da pesquisa é fundamental, pois se trata de estar diante de uma imensa variedade de concepções, ideias que são projetadas de acordo com cada problema ou questão de pesquisa. Podemos destacar como objetivo básico de pesquisa em educação matemática a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática. Além disso, também temos o desenvolvimento da educação matemática como campo de investigação e produção de conhecimentos, visando o lado científico da pesquisa.

Existem pesquisas em educação matemática que surgem diretamente da prática de ensino, ou seja, a partir das situações vivenciadas durante seu trabalho no contexto educacional, então se inicia o processo de pesquisa através da reflexão do educador sobre sua própria prática e sobre a prática dos outros.

As diversas pesquisas em educação matemática, que foram desenvolvidas ao longo dos tempos, têm produzido resultados importantes sobre a aprendizagem da matemática nos diferentes níveis educacionais através de variadas situações que surgiram como fontes de interesse para investigações, abordando múltiplos aspectos ligados ao processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Por outro lado, seus resultados precisam estar cada vez mais próximos dos verdadeiros interessados, que são professores e alunos, principalmente, da educação básica, ou seja, é necessário manter uma relação estreita e interativa com eles, para assim, progredir efetivamente.

1.5 Metodologia de Pesquisa

Podemos definir a metodologia como uma explicação detalhada, rigorosamente minuciosa e exata de toda etapa ou ação desenvolvida durante o processo de pesquisa, ou seja, podendo expor, através dela, todos os métodos utilizados na composição do trabalho. Assim, a metodologia representa um conjunto de todas as regras e diretrizes preestabelecidas para iniciar, desenvolver e concretizar uma pesquisa.

Levando em consideração as diversas metodologias de pesquisas, é importante ressaltar que a utilização de uma determinada metodologia nem sempre define o sucesso da pesquisa, pois a utilização de forma adequada é fundamental, até por que ela serve de guia para o pesquisador durante todo o desenvolvimento do trabalho. A escolha da metodologia depende de fatores como o objetivo da pesquisa, o tipo de estudo, a experiência e o conhecimento do pesquisador.

Algumas metodologias servem também como explicação do tipo de pesquisa, ou seja, tudo aquilo que se utilizou no trabalho de pesquisa como as formas de exploração e o tratamento dos dados obtidos, justificando as ferramentas utilizadas, como seus questionários, entrevistas, entre outros.

A utilização de uma metodologia de forma adequada com a situação possibilita o tratamento do tema proposto dentro de suas dimensões, proporcionando ao pesquisador uma aproximação maior do foco da pesquisa, ou seja, sem perder o caminho principal da investigação referente ao tema a ser pesquisado. No entanto, não existe uma única metodologia de pesquisa correta a ser adotada pelo pesquisador para obtenção de sucesso em seu trabalho.

Portanto, adotar uma metodologia significa escolher um caminho, um percurso restrito a procedimentos estabelecidos. Por outro lado, sabemos que a pesquisa é um trabalho em processo não necessariamente controlável ou previsível. Então o percurso, muitas vezes, precisa ser analisado, transformado e adaptado a cada etapa.

1.6 Metodologia de Thomas A. Romberg

Thomas A. Romberg é matemático e professor da área de educação matemática da Universidade de Wisconsin-Madison-USA, além de ser ex-diretor do Centro Nacional para melhoria da Aprendizagem e Sucesso na Matemática e Ciências. Romberg (1992) considera a educação matemática como um campo de estudo no qual se investigam questões relacionadas aos processos envolvidos no ensino e na aprendizagem da matemática nas escolas. Além disso, ele também ressalta as perspectivas e os procedimentos de investigação escolar:

O objetivo da pesquisa em educação matemática deveria produzir novo conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem de matemática. Porque os alunos aprendem a maior parte de sua matemática nas salas de aula da escola, acredito que a principal missão de um programa de pesquisa seria a de identificar as componentes principais das salas de aula que promovem compreensão matemática e esclareçam algumas das características organizacionais que contribuem ou impedem a operação de tais salas de aula. (ROMBERG, 1997, p. 379).

Essa metodologia é composta por uma sequência de dez atividades, que serve para orientar os pesquisadores e explicitar o planejamento e o desenvolvimento da pesquisa. Ao conjunto dessas atividades denominamos Metodologia de Thomas A. Romberg. Essas dez atividades estão distribuídas em blocos, que visam tratar da identificação do problema, apresentar uma proposta de resolução desse problema e tratar da análise das informações obtidas, buscando tudo o que ficou evidente diante do questionamento principal. Assim, a seguir apresentaremos o modelo (Figura 1) dessas atividades.

Modelo de Thomas A. Romberg

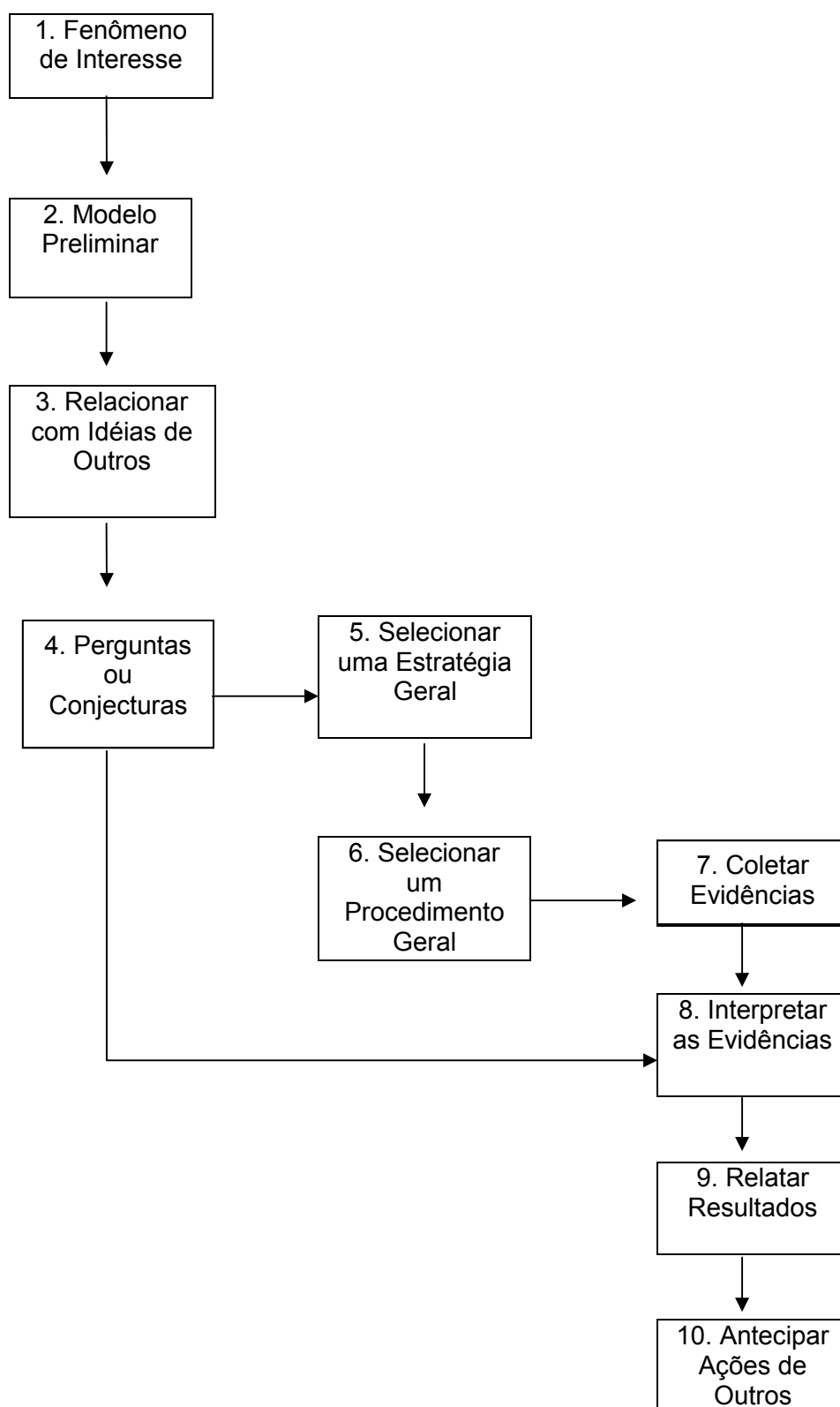


Figura 1 – Atividades de pesquisa e como elas estão relacionadas.

1.7 Identificação do Problema

Trabalharemos no início da nossa pesquisa, as quatro primeiras atividades apresentadas por Romberg: Identificar um Fenômeno de Interesse, construir um Modelo Preliminar, Relacionar o Fenômeno de Interesse e o Modelo Preliminar com ideias de outros pesquisadores, levantar o Questionamento Específico da Pesquisa, levando à identificação do problema de pesquisa.

De acordo com Romberg (2007), as primeiras atividades realizadas durante a pesquisa são as mais importantes, pois elas estão envolvidas com o situar as idéias de alguém sobre um particular problema no trabalho de outros estudiosos e decidir o que se quer investigar.

1.8 Identificar um Fenômeno de Interesse

Romberg diz que o fenômeno de interesse de toda pesquisa começa com uma curiosidade sobre um fenômeno particular do mundo real. Entendendo-se fenômeno como um fato de interesse científico que pode ser descrito e explicado cientificamente. Na educação matemática, fenômeno envolve professores e alunos, como os alunos aprendem, como os alunos interagem com a matemática, como os alunos respondem aos professores, como os professores planejam ensinar, além de muitas outras questões.

A escolha do nosso fenômeno de interesse surgiu durante o curso de graduação em Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

A participação em todos os estágios supervisionados contribuiu bastante para percebermos a realidade presente no meio educacional, e principalmente dentro da sala de aula. Desse modo, através das constantes visitas nas escolas, participamos ativamente dos momentos de diálogo e interação com os professores, alunos e direção, buscando uma aproximação maior das suas idéias e experiências, isto é, pudemos presenciar como está sendo desenvolvido o processo educacional diante de olhares diferentes. Além disso, destacamos as observações e as

intervenções realizadas em diferentes cidades e níveis de escolaridade, que serviram para ampliar nossos debates sobre ensino e aprendizagem.

Passamos a refletir sobre determinados problemas que acontecem no decorrer do processo educacional. Nas escolas visitadas, é preocupante o notório desinteresse dos alunos pela matemática. Por outro lado, a maioria dos professores não tem orientação didática e nem interesse de mudar a sua prática pedagógica. Além disso, não há esforço para estudar métodos que facilitem o aprendizado da disciplina, nem preocupação em relação ao hábito de pesquisar e refletir sobre sua prática, entre tantos pré-requisitos para alcançar melhores resultados no ensino da matemática.

Durante a graduação no curso de Licenciatura em Matemática, destacamos a grande influência das disciplinas História da Matemática e Fundamentos Epistemológicos da Matemática, nas quais tivemos leituras, seminários e debates de textos que despertaram nosso interesse em investigar como está sendo utilizada a História da Matemática na sala de aula, pois consideramos que esse importante recurso didático pode contribuir bastante na melhoria da qualidade no ensino básico da rede pública e privada da nossa região.

Portanto, o fenômeno de interesse da nossa pesquisa foi a utilização da História da Matemática na sala de aula.

1.9 Construir um Modelo Preliminar

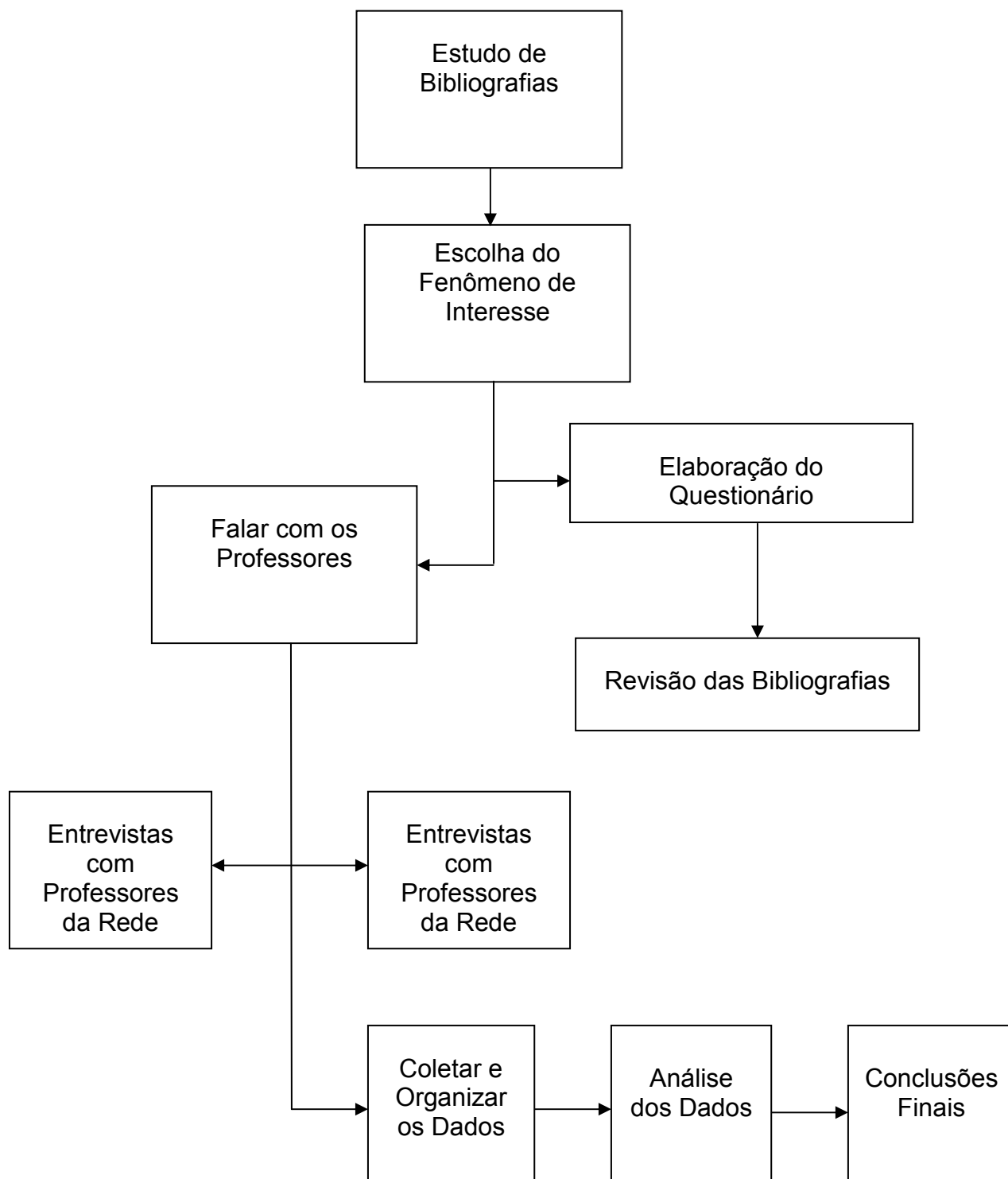
O modelo preliminar serve como um ponto de partida para a pesquisa e mostra como as variáveis identificadas pelo pesquisador possivelmente estão operando. Nesta atividade é construído um modelo formado pelos possíveis caminhos que o pesquisador percorre durante todo o processo de pesquisa em torno do fenômeno de interesse e das relações implícitas existentes. Por outro lado, alguns estudiosos definem que um modelo é simplesmente um conjunto de regras e procedimentos que visam à resolução de um problema ou serve para ajudar a comprovar e analisar um fenômeno complexo. Até por que, precisamos estar preparados para encontrar diversas situações reais, que dificilmente são bem

definidas e claras, por estarem fixadas no contexto educacional, que consideramos um meio altamente complexo e dinâmico.

Tomando como base nosso fenômeno de interesse, procuramos desenvolver nosso modelo preliminar, com o objetivo de visualizar o esboço do projeto inicial, do desenvolvimento do trabalho e das análises finais da nossa pesquisa.

A elaboração do nosso modelo preliminar especifica as variáveis que se desenvolveram ao longo do projeto, assim, consideramos que nosso modelo é uma simplificação de alguns aspectos da realidade que podem ser significativos durante a realização do trabalho. Portanto, as etapas apresentadas a seguir, mostram procedimentos fundamentais da nossa pesquisa, que teve seu foco principal voltado para investigar a utilização da História da Matemática na sala de aula.

Vale ressaltar, que o modelo preliminar pode ser alterado durante o desenvolvimento do trabalho, pois através dos contatos com a realidade em campo, podemos nos deparar com diversas situações. Por outro lado, o modelo preliminar mostra etapas fundamentais da nossa pesquisa e serve para visualizarmos a sua realização. Portanto, mostraremos o esboço do modelo preliminar da nossa pesquisa.



(Esboço do Modelo Preliminar)

1.10 Relacionar com Ideias de Outros Pesquisadores

Uma atividade importante é examinar o que outras pessoas pensam sobre o fenômeno e determinar se suas idéias podem ser usadas para esclarecer, ampliar ou modificar o modelo proposto. Romberg (2007, p.100) ressalta que o pesquisador deve reconhecer que cada investigador é um membro de um particular grupo de pesquisa que defende uma determinada “visão de mundo”. Desse modo, o pesquisador deve tomar cuidado para não optar por um autor que não esteja trabalhando sobre a linha de interesse do fenômeno escolhido.

A educação matemática é uma área de conhecimento que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática, ao longo dos anos, diversas pesquisas são realizadas com o objetivo de contribuir para alcançar melhores resultados na aprendizagem da matemática. De acordo com nosso fenômeno de interesse, buscamos refletir idéias de alguns autores que tem contribuído fortemente para abordagem histórica no processo educacional através de seus trabalhos.

Desse modo, destacamos a abordagem histórica sobre o início da contagem do matemático português, Bento de Jesus Caraça (1951) e os sistemas de numeração apresentados por Berlinghoff e Gouvêa (2008), os quais foram fundamentais para investigarmos a História da Matemática, ressaltamos também autores como Brito e Miorim (1999), e principalmente, Ubiratan D’Ambrósio (2005) com suas idéias coerentes sobre ensino e aprendizagem da matemática.

Portanto, além dos trabalhos destacados, acompanhamos e analisamos diversos estudos voltados para nosso fenômeno de interesse, o que nos proporcionou bastante aprofundamento e incentivo para desenvolver nossa investigação.

1.11 Levantar o Questionamento Específico da Pesquisa

De acordo com Romberg (2007), a decisão sobre que tipo de pergunta pode ser abordado durante a investigação é bastante complicada e precisa de cuidado, pois ele considera esta atividade como um passo decisivo para a pesquisa, até porque é provável que apareça uma grande quantidade de perguntas possíveis ao explorar um fenômeno particular.

A pergunta primordial da nossa pesquisa é a seguinte: Como os professores das escolas pública e privada da cidade de Sumé, localizada no cariri paraibano, estão discutindo e utilizando a História da Matemática no Ensino Fundamental e Médio?

Depois de apresentar a pergunta base da nossa pesquisa, consideramos que a proposta é bastante abrangente, então levantamos questões específicas do processo educacional que podem ser exploradas, como gestão escolar, metodologia e avaliação. Desse modo, vale ressaltar que nossa investigação está estritamente voltada para a História da Matemática.

O objetivo da nossa investigação é possibilitar aos professores refletirem sobre um importante recurso didático-pedagógico, que pode contribuir bastante no interesse dos alunos pela matemática através da curiosidade, da descoberta e principalmente proporcionar significados na aprendizagem da matemática. Ao mesmo tempo, sabemos que estamos diante de uma profunda insatisfação, pela baixa aprendizagem e pelo grande desinteresse dos alunos com a disciplina. Portanto, é sempre importante destacarmos novas tendências metodológicas que possam abrir novas possibilidades de melhoria nas relações de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO II

TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

2.1 A Formação Docente e as Metodologias de Ensino

Ensinar nunca foi uma tarefa fácil, por isso é bastante relevante para qualquer professor, analisar e refletir idéias de pensadores em relação ao processo educacional, buscando uma orientação que permita prever possíveis situações referentes ao cotidiano escolar. Assim baseando-se não somente nas experiências. Desse modo, ressaltamos Selma Garrido, quando ela afirma que:

O papel das teorias é iluminar e oferecer instrumentos e esquemas para análise e investigação que permitam questionar as práticas institucionalizadas e as ações dos sujeitos, ao mesmo tempo colocá-los em questionamento, uma vez que as teorias são explicações sempre provisórias da realidade. (PIMENTA e LIMA, 2004: 43).

Pesquisas atuais têm apontado para a necessidade de refletir sobre a formação do professor valendo-se da experiência e dos saberes adquiridos na prática. Therrien (1993) coloca que, com base no saber da experiência, o professor, em sua prática cotidiana, recorta, traduz e reformula os outros tipos de saberes. Caldeira (1995), em uma pesquisa sobre a construção do saber docente, declara que esses saberes da experiência permitem, para os professores, a convalidação de outros tipos de saberes. Para refletirmos melhor sobre a importância de um ensino de qualidade, destacamos Paulo Freire.

Ensinar é algo de profundo e dinâmico onde a questão de identidade cultural que atinge a dimensão individual e a classe dos educandos, é essencial à "prática educativa progressista". Portanto, torna-se imprescindível "solidariedade social e política para se evitar um ensino elitista e autoritário como quem tem o exclusivo do saber articulado" (FREIRE, 1997).

Paulo Freire analisa a relação entre a teoria e a prática, e confirma a importância da reflexão constante sobre a prática pedagógica de modo que a teoria não se perca no discurso e a prática no ativismo, ressaltando a organização programática da formação docente. Ele afirma que educar não é a mera

transferência de conhecimentos, mas sim conscientização e testemunho de vida, senão não terá eficácia.

A reflexão do professor sobre sua prática pode ser realizada através da implementação de novas idéias, tendo atitudes de responsabilidades baseadas em princípios éticos e ter entusiasmo e coragem para adotar atitudes novas. Assim, a reflexão é vista como o processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha suas idéias com colegas e alunos, estimulando discussões em grupo. (PEREZ, 2002).

As relações de ensino e aprendizagem ao longo da história foram adquirindo cada vez mais importância em cada situação. Atualmente, vários autores buscam, através de várias pesquisas, uma metodologia que seja eficaz na aprendizagem. A metodologia de ensino procura apresentar roteiros para diferentes situações didáticas, de acordo com as necessidades e tendências pedagógicas adotadas pelo professor e/ou pela instituição.

Mediante isso, serão apresentados alguns dos principais movimentos e pesquisas, em relação aos processos metodológicos educacionais, portanto, iremos fazer uma revisão bibliográfica resgatando assim alguns aspectos de pesquisas que estão sendo feitas sobre o ensino da matemática. Assim sendo, propõe-se, neste capítulo, apresentar algumas das dimensões sobre as inter-relações entre a Educação Matemática e algumas tendências metodológicas. Para tanto, tecem-se algumas reflexões teórico-metodológicas a respeito desta temática. A partir das idéias e reflexões apresentadas, iremos aprofundar no capítulo posterior, o estudo sobre a metodologia História da Matemática. Em seguida, vamos fazer uma pesquisa no contexto educacional, investigando como a mesma está sendo utilizada nas escolas pública e privada do município de Sumé.

2.2 Modelagem Matemática

A expressão “modelagem matemática” tem assumido diversos significados, dependendo da visão educacional e da condição pedagógica em que é inserida. Discutir a modelagem matemática, como uma metodologia para o ensino-aprendizagem da matemática, nos leva a uma busca de definições como apresentaremos a seguir.

Modelagem é a arte de expressar, por intermédio da linguagem matemática, situações-problema reais. Completam colocando que “é um processo que emerge da própria razão e participa da nossa vida como forma de constituição e de expressão do conhecimento” (BIENBEMGUT; HEIN, 2000).

Para Bassanezi (2002), modelagem é uma nova forma de encarar a matemática e “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolve-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

A modelagem é caracterizada como a forma com que fazemos as coisas e é um processo fundamental para o sucesso da humanidade nos diferentes segmentos da sociedade (DAVIS, 1991). É uma maneira de tentar entender a matemática no cotidiano, de traduzir um problema real para a linguagem matemática (LOPES; BORBA, 1994).

Skovsmose (2001) coloca que o ambiente de aprendizagem que caracteriza a modelagem faz um convite aos alunos que são estimulados a desenvolver atividades. Ele destaca também que, o convite por si só não garante o envolvimento dos alunos nas atividades propostas. Isto só acontecerá se os seus interesses forem abordados no ambiente.

A modelagem matemática trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e idéias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade (BARBOSA, 2001).

Essa tendência metodológica tem sido proposta como um dos ambientes de aprendizagem possíveis para a educação matemática. A compreensão genérica sobre modelagem é de que se trata de aplicar matemática para resolver problemas

provenientes de outras áreas do conhecimento. Porém, existem diferentes maneiras de entender uma atividade de Modelagem. Bassanezi (2002), por exemplo, enfatiza a construção de modelos matemáticos; Borba, Meneguetti e Hermini (1997) colocam em destaque a escolha do problema pelos alunos; Barbosa (2001) destaca o envolvimento dos alunos em situações problemáticas com referência na realidade; entre outras.

Sem dúvida, essa é uma tendência metodológica que envolve muitas opiniões e focos diferentes de expressarem a mesma idéia, ou seja, a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece. Mas sua complexidade se dá justamente por não existir uma forma objetiva (uma receita) de aprimorar o processo instrucional. Mas é através dela que conseguiremos detectar algumas manifestações de aprendizagem que os métodos tradicionais não conseguem encontrar.

2.3 Resolução de Problemas

A resolução de problemas é a área da educação matemática onde foram realizadas mais pesquisas nos últimos anos. A metodologia da resolução de problemas vem com o intuito de combater a predominância do ensino tradicional nas escolas, dentro da perspectiva de que resolver problemas é uma atividade de investigação.

Esse tipo de problema aproxima-se de situações mais realistas que o aluno deverá enfrentar em sua vida, pois, na maioria das vezes, os problemas que se apresentam no cotidiano não são propostos de forma objetiva e concisa. Nesses casos, o resolvidor terá pela frente, em geral, uma situação confusa, cheia de informações supérfluas que devem ser identificadas e descartadas (SMOLE, 2001, p.111).

Conforme os PCNS, com o desenvolvimento de novos paradigmas educacionais, especialmente daquele que toma a aprendizagem sob a concepção sócio-construtivista, trabalhar com essa diversidade de problemas significa acabar com a crença que os problemas possuem uma única solução correta, que existe uma única maneira de resolvê-lo. O conhecimento passa a ser entendido como uma

importante ferramenta para resolver problemas, e não mais como algo que deve ser memorizado para ser aplicado em momentos de “provas escritas” (PCNS, 2006, p.84).

Além disso, no momento em que refletimos sobre a metodologia de ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas, fica claramente constituído um caminho para se ensinar matemática e não apenas para se ensinar a resolver problemas. Nela o problema é um ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problema, deve-se fazer conexões entre os diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos. Entretanto, precisamos ter uma idéia clara do que é um problema. Para Onuchic (1999, p. 215), “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. De acordo com Van de Walle (2001), problema é qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.

Resolução de problemas é um caminho para o ensino de matemática que vem sendo discutido ao longo dos últimos anos, mostrando que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos, entre outros), por problemas vinculados a outras ciências como Física e Astronomia, bem como problemas relacionados a investigações internas à própria matemática.

Para Onuchic (1999), o problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória; que aproximações sucessivas ao conceito criado são construídas para resolver um certo tipo de problemas e que, num outro momento, o aluno utiliza o que já aprendeu pra resolver outros problemas; que o aluno não constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas; que a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem.

Apresentaremos a seguir estratégias utilizadas por alguns autores para a resolução de problemas.

Polya apresenta uma proposta baseada no processo de interação entre professor-aluno e aluno-aluno, com a mediação podendo ser feita através de questionamentos direcionadores. Ele estabelece as seguintes etapas: A

compreensão do problema, a elaboração de um plano, a execução do plano e no final, a análise da solução encontrada.

Alguns questionamentos direcionadores para compreensão do problema são: qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? É possível satisfazer a condicionante? Pode-se traçar uma figura?

Para elaboração de um plano, os questionamentos são: Você já conhecia este problema? Ou um problema parecido? Você conhece um problema que lhe poderia ser útil? É possível utilizar o método? É possível reformular o problema? É possível obter, variar outros dados? Ou as incógnitas?

Na execução do plano, Polya questiona da seguinte forma: Ao resolver cada passo do seu plano é possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que está correto?

Por último a solução obtida precisa ser analisada, então se questiona a possibilidade de verificação do resultado, se é possível chegar ao resultado por um caminho diferente e se é possível utilizar o resultado, ou o método em algum outro problema. Enfim, se for mediada corretamente, a estratégia de Polya pode ser bastante eficiente.

D'Amore (1997) apresenta um modelo clássico para resolução de problemas. Começa com a preparação, onde os elementos dos problemas são analisados e relacionados entre si, em seguida tem a incubação, que funciona na incubação dos componentes dos problemas, na inspiração chega o momento de retornar ao problema de forma explícita, e por último a fase da verificação, onde as idéias são geradas e podem ser discutidas, comparadas e verificadas.

O modelo de Burton e Stacey, formalizado em 1982, é apresentado por D'Amore (1997) com as seguintes etapas:

Fase inicial: Nesta fase temos a busca da compreensão do problema e a visualização concreta da busca para solução do problema, sendo assim, uma fase decisiva para nossa motivação.

Fase de ataque: Podemos ter uma estratégia de resolução que não conduzirá a solução. Assim, precisamos atacar uma nova proposta.

Fase de revisão: A solução deve ser comparada com os próprios dados dos problemas para verificamos a congruência entre solução e dados.

Fase da extensão: A solução de um problema deveria nos levar a criação de outro problema.

Portanto, a resolução de problemas no contexto da matemática nos mostrou a interação e a mediação, como seus componentes fundamentais no seu processo.

Assim, podemos concluir do que foi exposto que o aluno pode ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, e isso evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos.

2.4 História da Matemática

Desde o homem primitivo até hoje, o conhecimento matemático foi ampliado e estudado. Ao analisarmos essa evolução do conhecimento matemático, podemos constatar a importância do contexto histórico na compreensão de alguns fatos atuais.

No livro de Caraça (1951), é bastante presente a forma histórica de apresentar a origem dos números, o princípio da contagem, as características históricas que esses determinados assuntos trazem consigo. Pretendendo ser um resumo para aprendizagem de conceitos da Matemática, tecnicamente falando, apresenta a evolução dos sistemas de numeração.

De acordo com Caraça, as necessidades da vida do homem exigem que em determinados momentos se façam contagens, independentemente do lugar onde ele vive e da sua classe social, a cada momento nas mais diferentes situações o homem realiza a contagem.

Diante das perspectivas históricas dos conteúdos matemáticos, especificamente dos sistemas de numeração, Berlinghoff e Gouvêa (2008) apresentam uma forma essencialmente histórica de abordagem dos sistemas de numeração. De início, mostram a necessidade da criação de um sistema de numeração que com isso houvesse uma facilidade maior de aprimorar as operações matemáticas e com isso de fazer contas financeiras, pois a sociedade crescia substancialmente. No decorrer desse crescimento, as culturas aperfeiçoam seus métodos e técnicas e, junto a isto, há uma expansão da idéia e uso da contagem.

O entendimento da evolução do conhecimento matemático permite aos alunos uma compreensão sobre a origem e os conhecimentos históricos de forma

bastante ampla e significativa, e também permite aos professores, a produção de estratégias para facilitar a construção do conhecimento do aluno.

Segundo Brito e Miorim (1999), a partir da aquisição de conhecimentos históricos e filosóficos dos conceitos matemáticos, o professor tem a possibilidade de diversificar suas técnicas pedagógicas e tornar-se mais criativo na elaboração de suas aulas, as quais podem provocar o interesse dos alunos para o estudo da matemática.

D'Ambrósio (1996: 30): A História da Matemática é um elemento fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época. Esta visão crítica da Matemática através de sua História não implica necessariamente o domínio das teorias e práticas que estamos analisando historicamente. Conhecer historicamente, pontos altos da Matemática de ontem poderá na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da Matemática de hoje.

D'Ambrosio (1999) argumenta que uma abordagem adequada para incorporar a história da matemática na prática pedagógica deve enfatizar os aspectos socioeconômicos, políticos e culturais que propiciaram a criação matemática. Contudo, caso o professor não tenha um conhecimento mais profundo da história da matemática, ele pode utilizar-se de informações históricas como curiosidades, e com isso motivar seus alunos.

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural.

2.5 Etnomatemática

A Etnomatemática busca a valorização da matemática dos diferentes grupos socioculturais e propõe uma maior valorização dos conceitos matemáticos informais construídos pelos alunos através de suas experiências, fora do contexto da escola.

O educador matemático Ubiratan D'Ambrosio idealiza a Etnomatemática como um programa de pesquisas em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas. (D'AMBROSIO, 2001a, p. 27).

A Etnomatemática não deve ser entendida apenas como uma matemática existente nos chamados grupos étnicos ou etnias. Trata-se do conhecimento produzido por socioculturais identificáveis e que permitem resolver problemas não resolvidos pelos conhecimentos institucionais (BELLO, 1996).

Nas instituições de ensino, é visível a inexistência da etnomatemática na sala de aula, até porque, ainda existe grande dificuldade em mesclar cultura e ciência, nos processos de ensino e aprendizagem. Assim sendo, Pompeo afirma que precisamos quebrar, o 'mito da fronteira' entre 'ciência e cultura' se quisermos construir conhecimento com nossos alunos. Daí a importância da utilização de uma variedade de fontes de informação e pesquisa (entrevistas, relatos escritos e orais, narrativas, história de vida, da família, da comunidade, depoimentos). POMPEO (1999)

Para Valente (2001) talvez seja premente uma outra razão científica, outra educação escolar que não priorize a "razão pura" em detrimento das "emoções". Uma razão surgida das vivências dos pensamentos e das ações do cotidiano.

Ensino de matemática não pode ser hermético nem elitista. Deve levar em consideração a realidade sócio cultural do aluno, o ambiente em que ele vive e o conhecimento que ele traz de casa. Essas afirmações fazem parte da etnomatemática, teoria defendida por Ubiratan D'Ambrosio.

A proposta de trabalho da Etnomatemática requer um preparo do professor, no sentido de reconhecer e identificar as construções conceituais desenvolvidas pelos alunos. Por ser um método novo e sua epistemologia em construção, este caminho é pouco conhecido e muito questionado.

De acordo com Ubiratan D'Ambrosio (2001), (No livro: Etnomatemática, elo entre as tradições e a modernidade, da coleção Tendências em Educação

Matemática), a Etnomatemática é destacada em várias dimensões, atingindo assim, a dimensão conceitual, a dimensão histórica, a dimensão cognitiva, a dimensão epistemológica, a dimensão política e a dimensão educacional.

Do ponto de vista educacional, Ubiratan D'Ambrosio afirma que a etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação, sendo o multiculturalismo, cada vez mais, característica marcante da educação atual. A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulharmos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. (D'AMBROSIO, 2005). Por tanto, a etnomatemática procura seguir um caminho de melhorias, buscando uma educação inovadora e progressista.

2.6 Novas Tecnologias

Em uma sociedade com grande perspectiva tecnológica, que já convive em meio a constantes avanços tecnológicos, mudanças contínuas e desenvolvimento acelerado, as tecnologias transformaram-se numa enorme tendência presente no cotidiano das pessoas. Por outro lado, todos reconhecem o papel fundamental das instituições escolares no desenvolvimento profissional, intelectual e social do indivíduo. Assim, é convergente a idéia de que o computador é um instrumento valioso no processo de ensino e de aprendizagem, então, cabe à escola, juntamente com os professores, utilizá-lo de forma consistente e eficiente, adotando uma proposta pedagógica coerente e atual.

No entanto, Ainda existem grandes dificuldades para implementação das novas tecnologias no currículo escolar. A superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende do professor, no sentido de se formar continuamente para uma incorporação tecnológica, e do sistema educacional, responsável pela implantação das condições de incorporação da tecnologia na escola.

No que compete ao professor, Valente (1997) destaca que, em consonância com uma proposta pedagógica construtivista sócio-interacionista, ele deve

compreender o significado do processo de aprendizagem através da construção do conhecimento, ter pleno domínio do conteúdo que está sendo abordado e conhecer as possibilidades dos softwares utilizados para, então, poder acompanhar o aluno nesse ambiente e intervir adequadamente quando se fizer necessário.

Ubiratan D' Ambrosio, fala sobre o reflexo da não utilização das novas tecnologias, especificamente nas escolas pobres, diante de uma sociedade com perspectivas de grandes avanços tecnológicos.

“Creio que um dos maiores males que a escola pratica é tomar a atitude de que computadores, calculadoras e coisas do gênero não são para as escolas dos pobres. Ao contrário: uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo o mercado de futuro imediato. Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa num grande magazine ou num banco. É inacreditável que a Educação Matemática ignore isso. Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos.” (D'AMBROSIO, 1990, p.17).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio ao apresentarem as novas diretrizes para o ensino de matemática destacam o seu papel para a discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia. Destacando também, a interconexão tecnologia e matemática. Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história. Acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade. (BRASIL, 2002, p. 117-118).

As técnicas, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas implicações que exercem no cotidiano das pessoas.

Estudiosos do tema mostram como vimos que escrita, leitura, visão, criação e aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como

incorporar ao seu trabalho, apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer.

CAPÍTULO III

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO

3.1 Introdução

A História da Matemática ainda é pouco utilizada como recurso didático na sala de aula, pois ainda hoje, o professor não explora muito essa ferramenta primordial para ensinar matemática. Por outro lado, sabemos que a História da Matemática é um importante recurso metodológico que pode ajudar a desenvolver o interesse dos alunos e dos professores com a disciplina, através da descoberta, da identidade que ela representa, da curiosidade e dos significados históricos. A pouca utilização dela é retratada, no momento em que os conteúdos matemáticos são trabalhados em sala de aula, sem nenhuma relação ou ligação com o contexto histórico do qual o respectivo conteúdo, temática ou situação surgiram.

Atualmente, os professores de matemática procuram desenvolver suas práticas pedagógicas de forma tradicional, assim, na maioria das vezes, eles levam em consideração apenas a execução de conteúdos contidos na programação, como por exemplo, as demonstrações mais importantes, exemplos, exercícios e uma avaliação escrita. Por outro lado, os conhecimentos em História da Matemática permitem compreender melhor como chegamos aos conhecimentos atuais, assim, quem não conhece a história perde a ligação com a origem do conhecimento, não compreende bem o presente e, conseqüentemente, não tem perspectiva com relação às projeções sobre o futuro.

Portanto, percebemos a necessidade da inclusão de abordagens históricas no ensino da matemática, ou seja, precisamos considerar esse importante ponto de vista no momento em que refletimos sobre todas as possibilidades de contribuição para o desenvolvimento do ensino de matemática. Além disso, conhecer a História da Matemática também permite ressaltar e ampliar situações didáticas mais pertinentes na busca de aprendizagens significativas, porque graças ao conhecimento que se pode ter sobre a origem, sobre o tipo de problema que o educando visa resolver, as dificuldades que surgem e o modo como foi superado, o interesse pela matemática pode ser resgatado através da visão histórica da matemática.

3.2 A História da Matemática na Sala de Aula

A História da Matemática representa um atrativo para início do estudo e da pesquisa matemática, além disso, juntamente com outros recursos pedagógicos e estratégias de ensino, ela pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em matemática. Mas, para a História da Matemática se tornar um mecanismo permanente na aprendizagem dos alunos, ela precisa ser utilizada de forma mais abrangente no ensino da matemática, então, é essencial refletirmos sobre uma transposição didática que consolide a participação da História da Matemática na sala de aula.

A evolução das questões relacionadas ao contexto educacional passa por diferentes momentos quando pensamos sobre as práticas educativas e as transformações do saber escolar. Assim de acordo com essa recente evolução, destacaremos a proposta de Chevallard (1982) sobre as transformações através da noção de transposição didática.

A História da Matemática proporciona estudos e pesquisas amplamente significativas com a apresentação dos conceitos e teorias matemáticas, oferecendo ao estudante, e até mesmo ao docente, um espaço para descoberta e aprofundamento destes conteúdos.

Quando reconhecemos a presença de um saber, seja histórico ou científico, naturalmente pensamos na existência de movimentos ou formas de transposição que permita sintetizar o saber e também proporcionar melhorias na compreensão, manutenção e desenvolvimento do saber.

Lembrando que o saber, na linguagem do meio científico, está associado a um contexto científico histórico e cultural, diferentemente do conhecimento que se relaciona ao contexto mais individual e subjetivo, podendo ser caracterizado também ao caráter mais experimental.

A noção da transposição didática busca focalizar o estudo do processo que envolve as transformações adaptativas envolvendo diferentes seguimentos do sistema educacional. Então o saber escolar percorre uma trajetória recebendo influências conceituais, didáticas e de fontes como o saber científico. Chevallard deu o nome de noosfera ao conjunto de todas essas influências que atuam na elaboração e seleção dos conteúdos que fazem parte da grade curricular nas

escolas. A noosfera é composta por pesquisadores, especialistas, cientistas, psicólogos e outros agentes da educação.

Portanto, percebemos a grande influência da transposição didática em todo o processo educacional, sendo uma importante ferramenta para despertar o interesse dos professores e alunos para utilizações de História da Matemática nas suas aulas.

3.3 A História da Matemática como Metodologia de Ensino

A pouca utilização da história como recurso pedagógico nas aulas de matemática é bastante preocupante, sabendo da sua imensa importância como agente cognitivo na construção do conhecimento. Além disso, os livros didáticos utilizados por professores e alunos do ensino fundamental e médio, em sua grande maioria, dificilmente exploram o desenvolvimento histórico na abordagem dos conteúdos, apresentando apenas de forma resumida alguns fatos históricos dando ênfase a aplicação de propriedades, exemplos e exercícios.

É sempre importante estarmos atentos para todas as possibilidades de melhoria nas relações de ensino-aprendizagem, sendo assim, destacamos a história como um recurso pedagógico que busca, primeiramente, dar significados e veracidade ao conhecimento matemático, desde o seu surgimento até suas utilizações na sociedade ao longo dos tempos. Evidente, que a maneira certa de utilizar esse recurso didático na sala de aula depende de discussões aprofundadas, mesmo por que, existem conteúdos que devem ser abordado de acordo com as particularidades e tendências de cada localidade.

Atualmente, acreditamos que um dos objetivos que vem sendo um grande desafio para os pesquisadores da educação matemática, é sem dúvida, despertar o interesse dos alunos pela matemática, lembrando que na maioria dos níveis educacionais existe este imenso desinteresse. Assim, neste estudo, ressaltamos o uso da História da Matemática como recurso pedagógico, por que acreditamos que ela seja ferramenta fundamental no aumento da motivação para aprendizagem dos alunos através da curiosidade, da descoberta e da criatividade durante as aulas de matemática.

A busca de compreensão das dificuldades enfrentadas por professores e alunos para lidar com os conceitos matemáticos vem sendo característica marcante ao longo dos tempos, um dos fatores responsáveis por isso, é a forma de ensinar a matemática, pois sabemos o quanto é complexo e dinâmico o processo de aprendizagem do ser humano. O aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1989, p. 101).

É importante ressaltar que no processo de aprendizagem, a história mostra aos alunos a forma de como as idéias matemáticas evoluíram no decorrer dos tempos e se complementam formando vários conceitos, idéias e definições rigorosamente articuladas, isso é pressuposto básico para se compreender a matemática como um processo de construção.

Tratando-se de aprendizagem, o papel pedagógico da História da Matemática de acordo com o nível educacional dos estudantes, seja no ensino fundamental, médio ou superior, tem necessidades e possibilidades diferentes de aprendizagem. Então, a inclusão de uma abordagem histórica em cada nível educacional, precisa de preparação e aperfeiçoamento dos professores. Pensando nessa perspectiva, enfatizaremos a necessidade da universidade assumir uma postura cooperativa e construtivista do uso da História da Matemática na sala de aula, com a participação dos professores universitários e dos graduandos do curso de licenciatura plena em matemática, pois só assim, poderemos expandir essa prática para o ensino fundamental e médio.

Analisaremos alguns argumentos sobre a necessidade da utilização da História da Matemática na sala de aula e suas adequações para a aprendizagem da matemática escolar, para assim, podermos discutir sobre a importância de utilizá-la no ensino da matemática.

A utilização da História da Matemática na sala de aula proporciona o aumento da motivação dos alunos para a aprendizagem da matemática, que é um dos grandes desafios da educação matemática. A matemática é apresentada e trabalhada como uma ciência que já nasceu pronta, assim o uso da história no ensino da matemática serve para humanizar a matemática, mostrando de forma

ordenada seu desenvolvimento histórico, o processo construtivo e as utilizações no cotidiano.

Do ponto de vista do aluno, podemos destacar a importância da compreensão do desenvolvimento histórico dos conteúdos matemáticos para que ele tenha capacidade de formular e argumentar suas idéias sobre a matemática, isso se torna possível no momento em que os alunos acompanham como a matemática foi construída ao longo dos tempos. Assim, os alunos podem conhecer diversas culturas matemáticas e seus respectivos processos evolutivos de conhecimento, comparando as diferenças entre os conhecimentos históricos e atuais, e analisando como esses conhecimentos matemáticos vêm sendo utilizado na sociedade atual.

Procurar possibilidades de investigação em matemática durante o processo construtivo do conhecimento pode apontar possíveis dificuldades encontradas pelos alunos em relação à aprendizagem da matemática, sendo que além de buscar soluções matemáticas no passado para entender o presente, também é possível estabelecer perspectivas para o futuro. Portanto, explorar cada vez mais os conhecimentos históricos proporciona um estudo mais prazeroso dos conceitos matemáticos através da pesquisa, da descoberta e do entendimento mais aprofundado, o que contribui bastante para mais interesse dos alunos pela matemática.

Todas as oportunidades criadas no contexto educacional a partir da incorporação do uso da História da Matemática na sala de aula refletem em significados precisos para o trabalho professor e para o desenvolvimento cognitivo do aluno, explorar o papel da matemática na sociedade é tarefa fundamental da escola, do professor e do aluno, para que eles possam assumir uma postura efetiva em relação à História da Matemática, ensino, aprendizagem e cotidiano.

Como seria uma abordagem rigorosamente histórica de um conteúdo matemático? Qual a representatividade que a história proporciona ao conteúdo matemático? Pensando nisso, apresentaremos agora uma abordagem histórica sobre o início da contagem e alguns sistemas de numeração e analisaremos seus processos evolutivos, suas principais características e seus significados históricos na vida do homem e na sua cultura ao longo dos tempos.

3.4 O Início da Contagem e Sistemas de Numeração: Abordagem Histórica

No decorrer da história a matemática foi construída pela sociedade e expandida culturalmente, mantendo idéias que são utilizadas e estudadas no presente. De acordo com Caraça (1951) as necessidades da vida do homem exigem que em determinados momentos se façam contagens, independentemente do lugar onde ele vive e da sua classe social, a cada momento, nas mais diferentes situações o homem realiza a contagem.

Desde o homem primitivo até hoje, o conhecimento sobre os números foi ampliado e estudado. No entanto, alguns povos ainda vivem com sistemas de numeração adaptados de acordo com suas necessidades culturais. A partir dos primeiros números e depois da contagem foi criada a prática diária da contagem, assim o homem cria a imagem do que realmente seria a idéia de número.

Até hoje, existem tribos indígenas que só conhecem os números que antecedem o 5 e 6, e outras conhecem um pouco mais. Isso retrata as condições econômicas e culturais desses povos, que demandam um maior ou menor recurso e conhecimento dos números. Dependendo assim de freqüentes relações comerciais entre tribos para aumentar o conhecimento numérico, ou seja, a troca de relações com outros povos e também a troca de relações comerciais que envolva números faz acontecer uma ampliação dos seus conhecimentos, pois é justamente esse vínculo que os fará pensar de uma forma mais ampla.

Os fatores humanos, que destacam as condições humanas individuais e a vida social, mostram que a contagem inicia-se com o hábito de contar com os dedos, daí a origem do nome dígito. A base do nosso sistema de numeração é 10, mesma quantidade de dedos das mãos do homem.

Depois da criação de um símbolo para representar o nada, civilizações foram aperfeiçoando essa criação através do pensamento sobre o desempenho do símbolo zero. Com a idéia da correspondência podemos dizer que a contagem se realiza fazendo corresponder a cada elemento de um conjunto de coisas a serem contadas um elemento de outro conjunto de elementos de controle (os números), sucessivamente, tornando a correspondência numa das principais idéias da matemática.

Como escrever números de forma lógica e eficiente? Este é um problema que esteve presente na humanidade desde que existiam objetos a serem contados. Mas para serem contadas e registradas as quantidades usavam-se apenas marcas em ossos ou outros artefatos para representar cada objeto contado.








Diante das perspectivas históricas dos sistemas de numeração, Berlinghoff e Gouvêa (2008) apresentam uma forma essencialmente histórica de abordagem dos sistemas de numeração, o que será visto nos parágrafos a seguir.

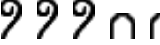
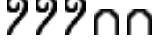
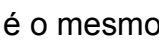
De início, mostram a necessidade da criação de um sistema de numeração que com isso houvesse uma facilidade maior de aprimorar as operações matemáticas e com isso de fazer contas financeiras, pois a sociedade crescia substancialmente. No decorrer desse crescimento, as culturas aperfeiçoam seus métodos e técnicas e, junto a isto, há uma expansão da idéia e uso da contagem.

Segundo os autores, a expansão egípcia em relação a seus sistemas de numeração teve algumas mudanças. Com o aperfeiçoamento desse sistema foram inseridos mais símbolos e organizados de tal maneira que quando a operação aditiva fosse executada a soma dos símbolos teria que ser exatamente o número desejado, por exemplo, a posição dos símbolos não importava, pois seu valor não era alterado.

Veremos a seguir os símbolos usados pelos egípcios e seus significados no nosso sistema de numeração:

Símbolos egípcios e os seus equivalentes no sistema indo-arábico.

						
1 Bastão	10 Calcanhar	100 Rolo de corda	1.000 Flor de lótus	10.000 Dedo apontando	100.000 Peixe	1.000.000 Homem

Verifica-se que o sistema de numeração egípcio é aditivo. Por exemplo, o número 322 é escrito dessa forma:  ou seja, para ser calculado é necessário que haja a adição funcionando assim: $100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1 = 322$. Ele é também um sistema não-posicional, pois a ordem dos algarismos pode ser alterada. Usando o mesmo exemplo:  é o mesmo que 

As informações relacionadas ao sistema egípcio de numeração foram obtidas por meio de inscrições esculpidas em monumentos e outros artefatos duráveis.

O sistema de numeração babilônico surgiu na Mesopotâmia no período entre 2000 e 200 a.C. Esse sistema utilizava três símbolos em forma de cunha, que eram escritos em tábuas de barro. Mas outro sistema de numeração também desenvolvido na Mesopotâmia era bastante interessante, tendo como base os símbolos do sistema babilônico, o sistema sexagesimal era um sistema posicional, pois as operações feitas nesse sistema eram adição, multiplicação e potenciação.

No entanto esses sistemas de numeração possuem falhas, principalmente relacionadas a ambigüidades ocasionadas pelas posições dos símbolos.

De acordo com Berlinghoff e Gouvêa (2008), a civilização Maia apresentava um sistema de numeração parecido com o sistema babilônico, mas a diferença era que o sistema maia não apresentava ambigüidades. Os maias apresentavam seus números apenas com dois símbolos. Para representação de números grandes o agrupamento era utilizado. Esse sistema de numeração é aditivo e multiplicativo, obedecendo à posição dos números.

Para a representação do zero foi criado um símbolo, para evitar que os usuários desse sistema se confundissem como ocorria com os babilônicos.

Já o sistema de numeração grego era mais primitivo em relação ao babilônico. O referido sistema dispunha de 25 letras do seu alfabeto e mais 2 símbolos, sendo 9 para as unidades, 9 para dezenas e 9 para as centenas. Já os números maiores que mil tinham uma marca para diferenciá-los, explicitando que eram multiplicados por 1.000.

A civilização Romana teve seu sistema aceito em várias sociedades, as mesmas escrevem seus símbolos até os dias atuais. Esse sistema de numeração é aditivo, mas não posicional (tendo pequenas controvérsias). Os símbolos que determinam os valores particulares quando somados determinam o valor total desejado, ou seja, cada símbolo tem um valor próprio então quando adicionados os símbolos o resultado é exatamente o valor desejado. Para a indicação da operação multiplicativa, coloca-se uma barra em cima do símbolo, indicando a multiplicação por 1.000. Uma característica importante que esse sistema de numeração possui é a idéia da subtração para formação de outro número.

O sistema indo-arábico é o nosso sistema de numeração atual, criado na Índia. É usado de acordo com seu valor posicional e é baseado em potências de dez. Seus símbolos são de zero (0) a nove (9), que são chamados de algarismos.

Diante de fatos históricos é notável que a contagem dos dedos contribuiu substancialmente para a criação do nosso sistema de numeração. A simplicidade de efetuar as operações é marca especial desse sistema, pois podemos calcular diretamente números com números, evitando assim complicações nas operações.

Os avanços tecnológicos permitiram que os números que antes eram escritos em papiros agora fossem escritos em papéis ou em máquinas de calcular. Um exemplo disso são as calculadoras.

Assim, de acordo com a abordagem histórica apresentada por Berlinghoff e Gouvêa (2008), Percebe-se que todos os sistemas de numeração foram essenciais em seu tempo, contribuindo para o desenvolvimento das sociedades. A forma de escrever números naturais no decorrer da história passou por várias transformações na sua estética e na representação das quantidades, ou seja, à medida que as civilizações avançavam mais símbolos eram inventados e, através de combinações, formavam números cada vez maiores. Então, com o crescimento das sociedades e suas culturas e com o aperfeiçoamento de métodos e técnicas, as construções de vários sistemas de números passaram a fazer parte da vida do homem de acordo com sua cultura.

CAPÍTULO IV

A PESQUISA

4.1 Selecionar Estratégias e Procedimentos de Pesquisa

Escolher e ordenar estratégias que sejam eficientes para o desenvolvimento da pesquisa requer muita atenção e coerência, com as particularidades e diversidades locais. Desse modo, podemos ficar bem mais próximos de uma explicação para nosso fenômeno de interesse.

A decisão sobre que métodos utilizar segue diretamente das questões que se seleciona; da visão de mundo na qual as questões estão situadas; do Modelo que foi construído a fim de explicar o “fenômeno de interesse”; e da conjectura que se faz sobre a evidência necessária (ROMBERG, 2007, p.102).

A seleção de estratégias e procedimentos adotados no nosso trabalho foi cuidadosamente conduzida e amplamente refletida, pois estamos investigando o campo educacional que é bastante complexo e dinâmico. Todas as idéias, conceitos e análises dos autores, inseridos neste trabalho sobre nosso fenômeno de interesse, tiveram participação decisiva na elaboração dos questionários e na nossa postura diante do tema abordado.

Os questionários foram realizados em duas escolas da cidade de Sumé, que fica localizada no cariri paraibano. Procuramos professores da rede pública e privada, do ensino fundamental e médio para realização dos questionários. Ao longo do nosso trabalho, procuramos sempre nos aproximar, cada vez mais, da realidade das escolas e da sala de aula, através de visitas e conversas com os profissionais.

Então, depois de aplicarmos os questionários com alguns professores, selecionamos quatro questionários que foram distribuídos da seguinte forma: Dois questionários realizados na escola pública, sendo um no ensino fundamental – que foi chamado de P1- e o outro no ensino médio – que foi chamado de P2. Da mesma forma, foi realizado na escola particular, com um questionário no ensino fundamental – que foi chamado de P3 - e outro no ensino médio – que foi chamado de P4.

4.2 A Coleta de Dados

A coleta de dados da nossa pesquisa foi construída durante todas as etapas percorridas neste trabalho, onde nos prendemos bastante a todos os estudos bibliográficos que nos fundamentaram, e temos a convicção que eles foram fundamentais para composição da nossa investigação. Além disso, as aplicações dos questionários com professores de matemática nas escolas públicas e privadas de Sumé nos deram a oportunidade de buscarmos uma retratação maior da realidade local.

As aplicações dos questionários ocorreram durante o segundo semestre de 2010, através de visitas as escolas e o contato com alguns professores. Procuramos estabelecer um ambiente que facilitasse nossos diálogos, deixando claro o sigilo adotado na pesquisa em relação à divulgação dos perfis dos entrevistados, até por que, estamos tratando de um campo de pesquisa altamente dinâmico e complexo.

Vale lembrar, que as perguntas dos questionários foram elaboradas a partir do nosso foco principal na pesquisa que é investigar como está sendo a utilização da História da Matemática na sala de aula. Assim, depois que a pergunta inicial foi bastante refletida e discutida, nós tivemos a oportunidade de acompanhar o desenvolvimento e a abrangência das questões que exploramos nos questionários da nossa pesquisa.

4.3 - Considerações sobre a Análise dos Dados

De acordo com Romberg (1992), neste estágio, analisa-se e interpreta-se a informação que foi coletada. Em muitos estudos, o pesquisador reduz a informação, agrupa e realiza testes estatísticos apropriados de significância sobre as propriedades dos dados. Estes usualmente são chamados métodos quantitativos, desde que é usual atribuir-se números às informações (escala) e os procedimentos matemáticos são seguidos para agregar e resumir a evidência. Em outras áreas, tais como um estudo histórico, o pesquisador também categoriza, organiza e interpreta a

informação relevante que foi coletada. Mas se os números não forem utilizados, os métodos de análise são chamados qualitativos. É importante perceber, entretanto que, em cada investigação, é coletada mais informação do que a necessária para responder a questão. Parte disso é relevante, parte é irrelevante e parte não é compreensível. Tentar encontrar informação importante dentre todas que estejam disponíveis é uma arte nas quais certas pessoas são melhores do que outras.

Foi elaborado um questionário exploratório, para alguns professores de matemática, atuantes no Ensino Médio e Fundamental, da Rede Pública e Privada de Ensino da cidade de Sumé na Paraíba, com o propósito de coletar informações sobre práticas de ensino. Desse modo, acreditamos que suas experiências em sala de aula proporcionaram bastante contribuição para podermos visualizar claramente a realidade, possibilitando a articulação entre os pressupostos teóricos do estudo.

Para efeito de nossa pesquisa, consideramos importante conhecer diversos pontos de vista, como dos professores que atuam em instituições de ensino diferentes, além disso, colocamos níveis de escolaridade distintos para confrontarmos suas opiniões, práticas e idéias.

Os objetivos destes questionários procuram evidenciar a importância da utilização da História da Matemática do ensino, tentando descrever como esse tema está sendo discutido nas escolas, como essa importante metodologia é trabalhada na sala de aula e saber se a História da Matemática é utilizada como mecanismo avaliativo. O questionário foi elaborado com algumas perguntas fundamentais que guiarão nossa investigação, mas que permitiriam o surgimento de outros questionamentos, comentários, ou possíveis simplificações de respostas. Portanto, questionários desse tipo, garantem uma total liberdade das idéias, concepções e crenças dos participantes.

Os quatro professores de matemática receberam o nome de: P1, P2, P3 e P4. Para os dois professores da rede pública de ensino fundamental e médio, chamamos de P1 e P2, respectivamente. Já para os dois professores da rede privada de ensino fundamental e médio, chamamos de P3 e P4, respectivamente.

As perguntas que direcionaram nosso questionário com os quatro professores de matemática da cidade de Sumé, foram às seguintes: O que você acha da utilização da metodologia "História da Matemática" em sala de aula? Na sua escola está sendo discutido o uso dessa metodologia? Como está sendo trabalhada

a História da Matemática em suas aulas? Em suas avaliações você utiliza a História da matemática?

A seguir, apresentaremos os questionamentos e as respostas dos professores de matemática durante a aplicação dos questionários.

1. O que você acha da utilização da metodologia "História da Matemática" em sala de aula?

P1 – *Acho muito boa, porque é uma oportunidade de mostrar ao educando que os conteúdos matemáticos surgiram da necessidade do homem, diante disso percebe-se que o uso da história da matemática é um dos recursos que auxiliam o professor para mostrar aos alunos que os conteúdos surgiram com a intenção de melhorar a qualidade de vida.*

P2 – *Importante, pois contar com a história antes da inicialização de qualquer assunto matemático a torna mais interessante.*

P3 – *Tenho a idéia que a utilização da história da matemática é fundamental para a didática dentro da sala de aula, assim trazendo maior conhecimento aos alunos, fazendo-os entender como foram desenvolvidos os conteúdos matemáticos, a qual está estudando, assim terão maior interesse dentro do conteúdo.*

P4 – *Muito válida, a história facilita a aprendizagem da matemática aplicada e pode torná-la mais agradável.*

2. Na sua escola está sendo discutido o uso dessa metodologia?

P1 – *Não, a gente não dispõe de uma coordenação pedagógica de matemática.*

P2 – *Não. Porque o interesse maior deve ser do professor para estimular o aluno, despertando-o um maior entendimento do conteúdo.*

P3 – *Não muito, mais se discute não dentro da história da matemática, mas sim todo um contexto sobre interdisciplinaridade, na qual envolve todas as disciplinas assim se tem a discussão que nas aulas da matemática devem ser abordados conteúdos da história o que nos leve a história da matemática.*

P4 – *Discutida e aplicada.*

3. Como está sendo trabalhada a História da Matemática em suas aulas?

P1 – *Uso a partir de textos que vem nos livros didáticos fornecidos pela escola.*

P2 – *Ainda é pouco utilizada, acabamos atropelando essa parte.*

P3 – *Tento sempre abordar a história sobre o conteúdo abordado, para iniciar um novo conteúdo, assim o aluno se sente mais familiarizado com o assunto a ser abordado, e com isso os alunos passam a ter uma idéia maior do contexto a qual está inserido.*

P4 – *Trabalho montando em slide a história, trazendo para nosso dia-a-dia o que agrada muito aos alunos.*

4. Em suas avaliações você utiliza a História da Matemática?

P1 – *Às vezes, de acordo com os textos que são sugeridos para eles fazerem comentários.*

P2 – *Não. Faço uso ainda dos cálculos e interpretação.*

P3 – *Sim faço uso da história da matemática em minhas avaliações, muitas das vezes monto um contexto sobre a história da matemática. Para só assim desenvolver a questão.*

P4 – *Às vezes, depende do conteúdo trabalhado na avaliação.*

Inicialmente, no primeiro questionamento, procuramos investigar o conhecimento dos professores de matemática em relação à importância do uso da metodologia História da Matemática na sala de aula. Acompanhamos durante a aplicação dos questionários, que os professores destacaram alguns dos possíveis benefícios que a História da Matemática pode trazer para dentro da sala de aula e, conseqüentemente, para a aprendizagem dos alunos. Assim, diante das respostas no primeiro questionamento, ficou bastante explicito o reconhecimento deles em relação à importância desta metodologia. Segundo D'Ambrosio (1999, p.97):

“As idéias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os

fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as idéias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber". D'AMBROSIO (1999, P.97).

No momento em que passamos a utilizar da História da Matemática, temos a possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender a matemática, tornando-a mais atrativa, criativa e bem mais humanizada, proporcionando maiores ligações com as transformações sociais e educacionais.

Acreditamos que é importante haver uma interação entre escola e professor para promover melhorias na qualidade de ensino. Desse modo, a participação da escola nos debates sobre o uso História da Matemática pode expandir novas visões educacionais e tornar as relações de ensino-aprendizagem mais dinâmicas. Até por que, sabemos que atualmente a maioria dos professores de matemática utiliza o método tradicional para ensinar e acabam não adotando métodos que facilite o aprendizado da disciplina para buscar melhores resultados no ensino da matemática.

Pensando nisso, no segundo questionamento investigamos se existem participações das escolas nas discussões sobre a utilização da História da Matemática como metodologia de ensino na sala de aula. Diante das respostas apresentadas pelos professores de matemática, percebemos que na rede pública de ensino, não existe nenhum tipo de debate entre escola e professor sobre o uso da metodologia. Por outro lado, de acordo com relatos dos professores da escola particular, tivemos amostras de que acontecem diálogos sobre a aplicação da abordagem histórica das aulas de matemática.

Utilizando de forma regular a História da Matemática durante as aulas, pode-se verificar que a matemática é uma construção humana, isto é, foi sendo desenvolvida ao longo do tempo, isso acaba permitindo uma compreensão bastante significativa da origem dos conteúdos abordados.

Através das práticas docentes de todos os professores de matemáticas que responderam nosso questionário, investigamos na terceira pergunta como a História da Matemática é trabalhada durante as aulas. Os professores questionados da rede pública de ensino relataram que para abordar historicamente os conteúdos, eles se baseiam nos livros didáticos, sendo que o professor do ensino médio acredita que essa parte é atropelada, isto é, não é trabalhada em sala de aula. Na rede privada de ensino, os professores questionados destacaram que trabalham a História da

Matemática de formas variadas, ou seja, enquanto o professor do ensino fundamental adota uma abordagem histórica no início do conteúdo procurando familiarizar o assunto, no ensino médio, o professor, procura trabalhar a História da Matemática com slides trazendo para o dia-a-dia.

A História da Matemática pode ser explorada de diversas formas na sala de aula, ou seja, ela pode estar presente em vários contextos diferentes, pode ser apresentada através de problemas curiosos, pode ser usada como fonte de pesquisa, como apresentação inicial de um conteúdo, atividades em equipe, entre outras. Além disso, o diferencial está presente quando utilizamos a história para promover o ensino-aprendizagem da matemática escolar, por meio da compreensão e da significação. Assim, propiciando ao aluno entender também como o conhecimento matemático foi construído historicamente.

As novas concepções de aprendizagem propõem fundamentalmente situações de busca contínua de novos conhecimentos, questionamento e crítica sobre idéias em discussão. O processo avaliativo acompanha o caráter dinâmico da construção do conhecimento, assumindo diferentes dimensões e significado a cada etapa dessa construção.

Sabemos que avaliar é uma questão bastante complexa e discutida, pensando nisso, na quarta pergunta, investigamos se a História da Matemática é utilizada durante as avaliações. Acompanhamos, diante das respostas dos professores da rede pública, que a História da Matemática não tem uma participação efetiva na avaliação dos seus alunos, ou seja, percebe-se que ela não é aplicada regularmente. Já na escola particular, apenas o professor do ensino fundamental destacou o uso da História da Matemática na avaliação dos alunos, pois no ensino médio, o professor utiliza ocasionalmente dependendo do conteúdo.

As práticas avaliativas, na maioria das vezes, são mediadas através de instrumentos como provas teóricas, exercícios individuais e coletivos e outros. É importante ressaltar que estes instrumentos precisam ser cotidianamente redefinidos, tomando como base a relação de ensino voltada para aprendizagens significativas focadas, principalmente, no desenvolvimento do aluno.

Acreditamos que estamos preparados para responder o questionamento inicial da nossa pesquisa, levando em consideração a aplicação do questionário realizado com professores de matemática, nossa pesquisa bibliográfica, nossa forma

de ver, analisar, criticar e refletir sobre os resultados apresentados no questionário e sobre os fatores investigados em torno do nosso fenômeno de interesse.

Diante de tudo que foi apresentado e discutido, sabemos da enorme importância da História da Matemática para o ensino-aprendizagem, achamos que ela ainda está sendo pouco discutida e utilizada na rede pública de ensino. Na rede privada de ensino, percebemos um maior diálogo entre escola e professores, no qual resultam maiores preocupações em utilizar a História da Matemática. Por outro lado, houve uma convergência entre todos os participantes de que o uso da História da Matemática é extremamente viável, na busca de melhorias na qualidade do ensino-aprendizagem.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação em geral e o ensino das Ciências da Natureza, a Matemática e suas Tecnologias não se estabelecem como imediata realização de definições legais ou com simples expressão de convicções teóricas. Refletem também as condições políticas, sociais e econômicas de cada período e região, assim como diretamente relevantes para o desenvolvimento cultural e produtivo.

A proposta da condução do aprendizado tem sido aperfeiçoada no sentido de se levar em conta que a construção dos conhecimentos científicos envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e, mais em geral, com toda vida em sociedade, de se enfatizar a organicidade conceitual das teorias científicas, de se explicitar a função essencial do diálogo e da interação social da produção coletiva.

Percebe-se que a História da Matemática como metodologia de ensino pode promover um desenvolvimento considerável no contexto educacional, pelo fato dela proporcionar ambientes que motivam os alunos à aprendizagem, humanizam a matemática, conduzem a investigações e contribuem para a compreensão dos conteúdos. Como acompanhamos neste trabalho, uma abordagem histórica da construção de conceitos matemáticos pode propiciar uma visão da produção matemática, e revela que a matemática é um produto da cultura humana.

De acordo com D'Ambrosio (1999) uma abordagem adequada para incorporar a História da Matemática na prática pedagógica deve enfatizar os aspectos socioeconômicos, políticos e culturais que propiciaram a criação matemática. Desse modo, a transformação das informações históricas, obtidas por meio de investigações no campo educacional ou através das bibliografias específicas, em práticas pedagógicas que proporcionem aos alunos uma relação estreita entre o conhecimento histórico e o conhecimento matemático, buscando interagir cada vez mais com aspectos que influenciaram as construções matemáticas.

Vale ressaltar, que um dos aspectos que pode ser bastante relevante é o comprometimento dos professores na elaboração de abordagens pedagógicas adaptadas de acordo com as situações específicas de sala de aula, para que favoreçam a construção e assimilação dos conceitos. Sendo assim, torna-se um

grande desafio para os professores de matemática que procuram fazer uso da História da Matemática em sala de aula. No entanto, mesmo nas situações em que o professor não tenha um conhecimento aprofundado da História da Matemática, ele pode utilizar informações históricas como curiosidades, para desenvolver pesquisas e com isso motivar seus alunos. Desse modo, o professor pode obter uma constante interação com seus alunos durante a construção do conhecimento matemático através da história.

Portanto, observamos que podemos assumir uma postura cada vez mais participativa de um profissional que se preocupa verdadeiramente com a aprendizagem, procurando estudar, pesquisar e analisar métodos que possibilitem facilitar o aprendizado da disciplina. Também é importante destacar, que o professor pode exercer o papel de um mediador entre a sociedade e a particularidade do educando, reconhecendo e enfrentando as dificuldades presentes nas escolas.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu, Anais... Caxambu: ANPED, 2001.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002. p. 16-389.
- BELLO, Samuel Edmundo López Bello. **A pesquisa em etnomatemática e a educação indígena**. Zetetiker, Campinas, n. 06, 1996.
- BERLINGOFF, William P. e GOUVÊA, Fernando Q. **A matemática através dos tempos: Um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. (Capítulo 1, Mantendo a conta: escrevendo números inteiros. p. 66-72)
- BICUDO, M. A. **Pesquisa em educação matemática**. Pro-posições, Campinas: FE-UNICAMP, Cortez, v. 4, n. 1 (10), p. 18-23, 1993.
- BIENBEMGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: contexto, 2000. p.11.
- BORBA, M. C.; MENEGHETTI, R. C. G.; HERMINI, H. A. **Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula de um curso de ciências biológicas**. Revista de Educação Matemática da SBEM-SP, [São José do Rio Preto], n. 3, p. 63-70, 1997.
- BRASIL. PCNEM+: **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002
- _____.PCNS, **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**; volume 2. Secretaria de Educação Básica,2006.
- BRITO, A. J.; MIORIM, M.A. **A história na formação de professores de matemática: reflexões sobre uma experiência**. Anais do III Seminário Nacional de História da Matemática, 1999.
- CALDEIRA, A. M. S. **A apropriação e construção do saber docente e a prática cotidiana**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, n. 95, p. 05-12 1995.
- CARAÇA, Bento de J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa, 1951
- CHEVALLARD, Y. **Pourquoi la transposition didactique?** Atas do seminário de Didática e Pedagogia de Matemática do IMAG (Université Scientifique et Médicale), Grenoble. (1982).

D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática – Questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática.** In: BICUDO, M. A. V. (org.) Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p.97-115.

_____. **Educação Matemática: Da teoria à Prática.** Campinas: Papirus. 1996.

_____. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer.** São Paulo: Editora Ática,(1990).

_____. **Etnomatemática – Elo entre as Tradições e a Modernidade,** Belo Horizonte, Ed. Autêntica, 2001.

_____. **Etnomatemática – Elo entre as Tradições e a Modernidade/** Ubiratan D'Ambrosio. -2. ed. 2ª reimp. - Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

D'AMORE, Bruno. **Problemas: Pedagogia y Psicología da la Matemática en la actividad de resolución de problemas.** Madrid: Sintesis, 1997. p. 187-191.

DAVIS, J. P. **Applied mathematics as a social instrument.** In: NISS, M.; BLUM. W., HUNTLEY, I. (Ed.). Teaching of mathematical modeling and applications. Chichester / Inglaterra: Ellis Horwood, 1991. p. 10-29.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo, Brasil: Paz e Terra. 1997 p.10-15.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tendências em educação matemática.** Revista Roteiro, Chapecó, n. 32. p. 49-61, jul./dez. 1994.

ONUCHIC, L. R **Ensino-Aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.** In: Bicudo, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática: Concepção & Perspectiva. São Paulo: UNESP, 1999, p.25.

_____. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas.** In: BICUDO, M. A. V.(Org.). Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap.12, p.199-220.

PEREZ, G. L. M. & VIEL, S. R. “**Desenvolvimento Profissional e Prática Reflexiva**”, Boletim de Educação Matemática (BOLEMA). Rio Claro, v. 15, n. 17, pp. 59-70, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido, Maria Socorro Lucena Lima; revisão técnica José Cerchi Fusari, **Coleção docência em formação. Série Saberes pedagógicos-** São Paulo: Cortez, 2004 - p.32-54.

POMPEO, D. M. M. **Conhecimento Escolar: o mito da fronteira entre ciência e cultura.** Campinas. 1999. (digitado).

KILPATRICK, J. A History of Research in Mathematics Education. In: D.A. Grows (ed.), **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, Macmillan: New York, p.1-5., 1992.

ROMBERG, T. A. Perspectives on Scholarship and Research Methods. In: Grouws, D. A. (ed.) **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, p.49-64. NCTM, New York: Simon & Schuster, 1992.

_____. Perspectivas sobre o Conhecimento e Métodos de Pesquisa. Tradução: ONUCHIC, L.; BOERO, M.L. In: **BOLEMA - Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro: UNESP, n.27, p.93-139, 2007.

_____. The social Organization of Research Programs in Mathematical Sciences Education. In: KILPATRICK, J.; SIERPINSKA, A. (ed.) **Mathematics Education as a Research Domain: A Search for Identity**, Kluwer Academic Publishers, 1997.

SHULMAN, L. S. Disciplines of inquiry in education: An overview. In: JAEGER, R. M. (Ed.), **Complementary methods for research in education**. Washington, DC: American Educational Research Association, 1988, pp. 3-20.

SMOLE, Kátia Stocco. DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica;;a questão da democracia**. Campinas;; papyrus, 2001. 160 p.

TERRIEN, J.. A professora Leiga e o saber social, In: Brasil, professor leigo: institucionalizar ou erradicar. São Paulo, Cortez, 1991. **O saber social da prática docente**, In: Educação e Sociedade. Campinas, n. 46, p. 408-418, 1993.

VALENTE, José Armando. (1997) "**O uso inteligente do computador na educação**", In: Revista Pátio, ano I, n. 1, p. 19-21, Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

_____. **Sobre um modo de transmissão da matemática**. 2001. (digitado).

VAN DE WALLE, J. A.. **Elementary and Middle School Mathematics**. New York: Longman, 2001.

VIGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**. 3. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1989.