

Maria Aparecida Dias Martins

DILEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Barbacena
Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC
2006

Maria Aparecida Dias Martins

DILEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

*Dissertação apresentada ao
Curso de Mestrado em Educação
e Sociedade da Universidade
Presidente Antonio Carlos, como
requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em Educação.*

*Área de concentração: Educação
e Transdisciplinaridade.*

*Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Marília
Araújo Lima Pimentel*

Barbacena
Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC
2006



UNIPAC - Universidade Presidente Antônio Carlos.
Departamento de Pós-graduação.
Curso de Mestrado em Educação e Sociedade.

Dissertação intitulada “*Dilemas do ensino da Matemática*”, de autoria da mestranda, Maria Aparecida Dias Martins aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Professor Doutora Marília Araújo Lima Pimentel. Orientadora.
Programa de Pós Graduação em Educação e Sociedade - UNIPAC

Professor Doutor Sebastião Rogério Góis Moreira
Programa de Pós Graduação em Educação e Sociedade - UNIPAC

Professora Doutora Eliane Scheid Gazire
Programa de Pós Graduação Lato Sensu da PUC-Minas

Professora Dr^a Raquel Vasenstein Gorayeb - Suplente
Programa de Pós Graduação em Educação e Sociedade - UNIPAC

Professora Dr^a Lia Rodrigues Gonçalves - Suplente
Pós Graduação – UERJ

Barbacena
Dezembro de 2006.

Dedico esta dissertação ao maior investimento da minha vida, que, embora absolutamente prioritário e de longo prazo, precisou competir com outros projetos e ceder espaço para investimentos pontuais. Durante a realização deste trabalho, mesmo nos momentos em que este parecia insaciável devorador de recursos, meu grande investimento nunca faltou com retorno superior ao esperado, na forma de estímulo, dedicação, amor e alegria. Obrigado ao meu esposo, Ailton Martins , aos meus filhos: Diego Dornelles, Danielle Thaisy e Débora Suéllen. Também dedico aos meus pais e irmãos.

Maria Aparecida Dias Martins

Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível graças a Deus que nos iluminou nesta trajetória de tantos obstáculos, o apoio de pessoas que me acompanharam neste trajeto, familiares, amigos e professores, aos quais sou profundamente grata.

Agradecimentos especiais aos docentes e alunos que participaram da pesquisa que tão gentilmente compartilharam as suas angústias comigo.

Às professoras orientadoras que contribuíram nesta pesquisa e que tão gentilmente, cada uma do seu jeito compartilharam seu tempo comigo. Lenice Simões, saudosa Wanda Macedo e especialmente a Marília Pimentel que deu sugestões importantes nesta conclusão de dissertação

Ao professor Doutor Sebastião Rogério Góes pela co-orientação que se fez presente com contribuições importantes em minha escrita, por mostrar-me caminhos, abrir-me horizontes, colocar-me desafios e, principalmente, por acreditar na minha capacidade de superar todos os problemas encontrados.

À todas professoras doutoras do curso de Mestrado que contribuíram muito neste trabalho.

Não poderia esquecer da simpática e prestativa secretária Ellen Cantaruci .

Finalmente, minha gratidão aos meus filhos e esposo que acompanhou-me e sofreu comigo nas horas de longas viagens e noites mal dormidas.

Meus agradecimentos a todos os colegas de Mestrado e especialmente minhas companheiras de viagens, com as quais compartilhei ora, momentos ora difíceis ora alegres: Dinamor, Olímpia, Nelci e Joelma.

Ao meu querido irmão Márcio que também compartilhou conosco as longas viagens a Barbacena sendo o nosso motorista e amigo.

Para os matemáticos, um perene problema é explicar ao grande público que a importância da Matemática vai além de sua aplicabilidade. É como explicar a alguém que nunca ouviu música a beleza de uma melodia... Que se aprenda a Matemática que resolve problemas práticos da vida, mas que não se pense que esta é a sua qualidade essencial. (...) Que se tenha cuidado, ao educar, para que nenhuma geração torne-se surda as melodias que são a substância de nossa grande cultura matemática.

Chandler&Edwards - Mathematical Intelligencer (2002)

Resumo

O presente trabalho teve como foco o estudo dos processos de ensino aprendizagem da Matemática, tomando, como base, os processos de formação de professores nos cursos de licenciatura e as estratégias utilizadas pelos mesmos, em sala de aula. Buscou-se verificar como a prática pedagógica reflete os processos de formação e, sobretudo, a maneira como essa prática promove a efetiva compreensão, pelos alunos, dos conteúdos propostos pela disciplina, entendendo que o desenvolvimento lógico matemático é uma habilidade importante não apenas na trajetória acadêmica dos alunos, mas, também, para o exercício de cidadania e inclusão social, uma vez que a sociedade globalizada exige saberes e competências, os quais vão muito além da execução de cálculos básicos, pressupondo uma necessidade de desenvolver o pensamento lógico matemático, para que os sujeitos transitem na sociedade moderna. Buscando entender como os docentes realizam a equação entre teoria e prática pedagógica, foram selecionados, para essa pesquisa, sete docentes e dez alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Vale do Grotuba (FAVAG), localizada no Município de Nova Porteirinha, Minas Gerais. O percurso metodológico, usado para a realização da pesquisa, foi o método qualitativo de Estudo de Caso. O instrumento privilegiado de coleta de dados foi a aplicação de entrevistas e a reflexão sobre as mesmas foi realizada através da análise de conteúdo. Ao longo do processo de pesquisa, também realizamos uma incursão na literatura acadêmica sobre a temática de formação de professores e ensino-aprendizagem de Matemática, como forma de subsidiar as análises finais. Concluiu-se que os principais dilemas no ensino da Matemática encontram suas raízes nos seguintes aspectos: (1) como transformar a visão que muitos alunos têm a respeito da Matemática que é considerada, de antemão, uma disciplina difícil; (2) devido a essa visão distorcida, como os professores podem construir estratégias pedagógicas para ensinar Matemática; (3) como equacionar o volume das informações e dos conhecimentos listados nos currículos escolares com o efetivo aprendizado dos mesmos, uma vez que a quantidade de matérias, muitas vezes, impede que os professores se detenham nas dificuldades específicas de seus alunos. (4) como os professores podem construir o entendimento, a partir da contribuição que as novas tecnologias oferecem ao ensino da Matemática. Ao término da pesquisa e da análise de dados, pudemos verificar que o problema do ensino da Matemática, refletido nos baixos índices de aproveitamento dos alunos, exige, para ser solucionado, uma ação ampla que considere o processo de formação inicial e continuado dos professores, uma revisão dos currículos atuais das disciplinas, a construção de materiais de apoio didático para os docentes e a mudança de concepção da própria disciplina, colocando-a como passível de diálogo com outras áreas de conhecimento e outras culturas, ou seja, a mudança e a adequação dos conteúdos e saberes matemáticos para as necessidades contemporâneas, o que denota, necessariamente, a mudança das formas de ensinar a disciplina, visando à construção de conhecimentos pelos alunos.

Palavras chaves: ensino aprendizagem de Matemática, formação de professores, licenciatura, qualidade do ensino de Matemática, aprendizagem.

Abstract

This work was focused on the study of the processes of the teaching-learning of Mathematics, being based on the processes of instruction of teachers in teacher training courses and the strategy used by those in the classroom. It was verified how the pedagogical practice reflects the processes of formation and, even more, how this practice promotes effective comprehension, by the students, of the contents proposed by the subject, understanding that the logical mathematical development is an ability that is important not only in the academic history of the students, but also for the exercise of citizenship and social inclusion, since the globalized society demands knowledge and competences, which go way beyond doing basic calculation, presupposing a necessity of developing the logical mathematical thinking, so that the subjects can transit in the modern society. Attempting to understand how the teachers make the equation between theory and pedagogical practice, it was selected, for this research, seven teachers and ten students from the Mathematic teacher training course from the Vale do Gortuba College (FAVAG), in the Municipality of Nova Porteirinha, Minas Gerais. The methodological route, used to do the research, was the qualitative method of Case Study. The privileged instrument of data collecting was the application of interviews and the thinking about them was done through the analysis of content. During the research process, it was also done an incursion in the academic literature about the subject of teacher instruction and teaching-learning of Mathematics, as a way to subsidize the final analyses. The conclusion was that the main dilemmas in the teaching of Mathematics find their roots in the following aspects: (1) how to change the view that many students have of Mathematics, which is considered beforehand, a difficult subject; (2) because of this distorted view, how can teachers build pedagogical strategies to teach Mathematics; (3) how to balance the volume of information and knowledge listed in the school curriculum with the effective learning of them, since the quantity of contents, many times, unable the teachers to stop at specific difficulties of their students; (4) how the teachers can build understanding, from the contribution that the new technologies offer to the learning of Mathematics. In the end of the research and data analysis, it was verified that the problem of the teaching of Mathematics, reflected on the low levels of progress of the students, demands, to be solved, a broad action that considers the initial and continuous process of instruction of teachers, a review of the present curriculum of the subjects, the making of didactic support material for the teachers and the change of concept of the subject itself, putting it available to dialogue with other areas of knowledge and other cultures, in other words, the change and adaptation of the mathematical contents and mastery to the contemporary necessities, which means, necessarily, the change of ways to teach the subject, aiming at the construction of knowledge by the students.

Key words: teaching learning of Mathematics, instruction of teachers, teacher training, quality of Mathematical teaching, learning.

SUMÁRIO

	1
Apresentação	
Referencial Teórico	
Capítulo I. Ensino Aprendizagem de Matemática	05
1.1.Situações e implicações sobre o ensino da Matemática na Universidade	17
1.2.Novas tecnologias, Matemática e ensino-aprendizagem na escola.	22
Capítulo II. A Formação dos professores: tentando equacionar teoria e prática.	31
Objetivos	39
Capítulo III	40
Metodologia	
Descrevendo o percurso de pesquisa em Educação Matemática.	
3.1. Em busca de apreender a realidade	43
3.2.Notas sobre o território e sobre a população entrevistada	45
3.3.Perfil dos entrevistados	47
3.4.Análise dos dados	50
Considerações finais	68
Referências	71
Apêndices	76
Anexos	79

Apresentação

*Pra que dividir sem raciocinar
Na vida é sempre bom multiplicar
(...)
Quando dois meios se encontram
desaparece a fração
E se achamos a unidade
Está resolvida a questão
(...).*
Tom Jobim¹

Quando ouvimos a música de Tom Jobim e Marino Pinto, somos conduzidos a pensar algumas questões que estão presentes no cotidiano da escola e dentro da mesma, no cotidiano do ensino da Matemática. Socialmente, é preciso ainda investir na multiplicação de bens, de serviços e de cidadania, devido ao fato de que vivemos fortes hierarquias sociais que subtraem direitos humanos de grandes parcelas da população brasileira.

Além de pensar a divisão eqüitativa de direitos, é preciso, também, multiplicar as possibilidades de aquisição do conhecimento, de socialização dos saberes historicamente construídos e, é urgente, resolver a difícil equação entre trajetória escolar e pobreza, uma vez que estão nas classes mais pobres as trajetórias escolares mais tortuosas, retirando desses sujeitos as chances de melhoria da qualidade de vida, via Educação.

Ainda no referente à escola, é um desafio resolver quais saberes, ou dizendo de outra maneira, qual currículo serviria para dotar os alunos, sobretudo das classes populares, de saberes e habilidades necessários à inserção não subjulgada no mundo.

¹ Aula de Matemática. Tom Jobim e Marino Pinto. In: Clássicos da Bossa Nova. Albatroz.2000.

Esse desafio, apresentado como questão permanente da qualidade do ensino, vincula-se às variadas áreas de conhecimento e, dentre elas, à área de Matemática, foco do trabalho que ora apresentamos.

Quando nosso assunto é a qualidade da Educação, ainda nos remetemos, no Brasil, aos mais variados aspectos implicados no processo educacional: estrutura e funcionamento das escolas, organização em séries, ciclos ou etapas, projeto político-pedagógico, relação entre professores e alunos e, também, a ação educativa no âmbito da construção dos conhecimentos. Nesse aspecto, é correto afirmar que o Brasil enfrenta, ainda, problemas graves a serem solucionados para que o ensino brasileiro possa ser considerado de qualidade. Uma evidência disso são os resultados obtidos pelos alunos, em todo o Brasil, em processos de prova externa como o SAE² e o PROVA BRASIL³ cujos resultados, no ano de 2006, demonstram uma pequena melhoria em Português e Matemática se comparados ao ano de 2004, mas, ainda, estão longe de nos colocar como referência em qualidade de Educação.

Tomando apenas a área de Matemática, sabemos que o ensino e a aprendizagem da mesma trazem questões diversas, dentre elas, uma representação negativa sobre a disciplina que é cercada por sentimentos de medo e respeito por parte dos alunos, o que, sem dúvida, lhes afeta o processo de aprendizagem.

Por outro lado, há, também, uma série de questões, advindas do processo de formação inicial e continuada dos professores de Matemática e da prática pedagógica, relacionadas ao ensino-aprendizagem de Matemática, quais sejam: as dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos, os currículos escolares que determinam um

² Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

³ Componente do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, a Prova Brasil foi realizada em 5.398 municípios de todas as unidades da Federação, avaliando 3.306.378 alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental, distribuídos em 122.463 turmas de 40.920 escolas públicas urbanas com mais de 30 alunos matriculados na série avaliada.

conjunto de saberes a serem ensinados, a formação inicial dos professores e a forma como, historicamente, essa disciplina vem sendo apontada como uma espécie elevada de saberes aos quais apenas uns poucos “iluminados” têm acesso levou-me a pesquisar o ensino-aprendizagem de Matemática a partir de dois eixos básicos. São eles:

- a) o estágio atual do ensino e da aprendizagem da Matemática, tomando como eixo de análise a comunicação entre professor e aluno;
- b) as estratégias de ensino-aprendizagem, utilizadas por docentes de Matemática, em sala de aula, verificando se os mesmos buscam realizar uma ligação da disciplina com o cotidiano dos alunos ou, ainda, se promovem processos que visam ao aprendizado numa perspectiva de inclusão social.

No processo inicial de escolha do tema e, posteriormente, ao longo dessa pesquisa, algumas perguntas permearam o processo de investigação. Essas questões foram, entre outras, as seguintes:

- a) que conhecimento matemático é necessário para o cotidiano do aluno?
- b) como justificar o aprendizado de tanto algoritmos, regras, equações, sinais e símbolos matemáticos?
- c) como o programa curricular poderia efetivar-se não só na perspectiva da aprendizagem dos conteúdos, mas também na construção do pensamento lógico dos alunos?

Minha prática profissional aponta que são muitos os problemas encontrados no ensino-aprendizagem de Matemática, além de pairar um imaginário de que a disciplina é um terreno transitável somente para alguns poucos – homens em sua maioria. Também os docentes responsáveis pela formação de professores de Matemática, muitas vezes, se encontram perdidos e em meio a dilemas constantes e cotidianos, conflitando

entre optar por atender ao Sistema Educacional, sobrecarregando os alunos com matérias para fazer os exames, ou realizar um ensino de Matemática necessário à prática pedagógica que irão exercer ao final da licenciatura.

Já na licenciatura, os futuros docentes se deparam com muitas propostas e estratégias para melhorar o ensino da Matemática, há, porém, uma distância enorme entre a teoria e a prática quando os mesmos, uma vez em sala de aula, sentem-se confusos e sem saber como utilizar essas estratégias, como se relacionar com seus alunos e seus problemas reais de aprendizagem, de motivação, seus desejos e condições de vida, muitas vezes desfavoráveis para o aprender?

Estas questões nos moveram para a realização da pesquisa, uma vez que acreditamos seja necessário investigar como ocorrem os processos de formação dos docentes de Matemática, como os mesmos absorvem e interpretam as questões. Em outras palavras, é importante verificar como os docentes resolvem os dilemas colocados pelo processo de ensino-aprendizagem da disciplina em questão.

Referencial Teórico

Capítulo I

Ensino Aprendizagem da Matemática

Eu venho pensando muito que o passo decisivo que nos tornamos capazes de dar, mulheres e homens, foi exatamente o passo em que o suporte em que estávamos virou mundo e a vida que vivíamos virou existência, começou a virar existência. E que nessa passagem, nunca você diria uma fronteira geográfica para a história, mas nessa transição do suporte para o mundo é que se instala a história, é que começa a se instalar a cultura, a linguagem, a invenção da linguagem, o pensamento que não apenas se atenta no objeto que está sendo pensado, mas que já se enriquece da possibilidade de comunicar e comunicar-se. Eu acho que nesse momento a gente se transformou também em matemáticos. A vida que vira existência se matematiza. Para mim, e eu volto agora a esse ponto, eu acho que uma preocupação fundamental, não apenas dos matemáticos, mas de todos nós, sobretudo dos educadores, a quem cabe certas decifrações do mundo, eu acho que uma das grandes preocupações deveria ser essa: a de propor aos jovens, estudantes, alunos homens do campo, que antes e ao mesmo em que descobrem que 4 por 4 são 16, descobrem também que há uma forma matemática de estar no mundo.⁴

Paulo Freire

A citação de Paulo Freire, transcrita acima, nos remete para a profunda necessidade de realmente pensarmos a Educação Matemática. Ao dizer que nos cabe propor aos estudantes a descoberta de uma “forma Matemática de estar no mundo”, o educador retoma a importância da Matemática, não como disciplina que propõe o ensino de um conjunto de regras para o alcance de resultados, mas, antes, como o estabelecimento de

⁴ Fragmento de reflexão de Paulo Freire, gravada em vídeo e enviada para o Congresso Internacional de Educação Matemática, ocorrido em Sevilha no ano de 1996 e publicada na revista *For the Learning of Mathematics*, vol. 17, n. 3, November 1997, pp. 7-10.

uma relação com o mundo. Talvez o mesmo nos remeta ao que hoje está novamente sendo colocado em evidência que é pensar a Matemática em sua ligação com a Filosofia, como uma forma de ver, de interpretar, de aprender, de apreender e de posicionar-se no mundo.

No Brasil, a Matemática teve forte influência do positivismo comtiano - corrente filosófica que valoriza os conhecimentos racionais, fundados na observação e na experiência e, no seu desenvolvimento, podemos notar que os vários caminhos, percorridos pelo estabelecimento do ensino de Matemática, desembocaram no surgimento da Educação Matemática.

A Educação Matemática nasceu da preocupação de matemáticos e de professores da disciplina nos ensinos Fundamental, Médio e Superior que viam problemas nos encaminhamentos metodológicos da sua prática educativa.

Destaca-se que a pesquisa em Educação Matemática foi grandemente incentivada pelo movimento da “Matemática Moderna” e é necessário considerar, ainda, que a Educação Matemática não deve ser vista apenas como uma ciência que envolve a dimensão didático-metodológica, mas que, também, envolve áreas de caráter epistemológico, sociológico, psicológico e histórico-filosófico pertinentes à Educação e à própria Matemática.

Seus dois principais objetivos contemplam a melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem em sala de aula e o desenvolvimento da Educação Matemática como campo de investigação.

No campo da pesquisa em Educação Matemática, a maioria dos problemas que deram origem a projetos de investigação são decorrentes dos objetivos mencionados, ou seja, são perguntas que surgem diretamente na prática de ensino ou, ainda, aquelas geradas a partir da investigação e da releitura da própria literatura da área.

Sabemos, hoje, graças às pesquisas de Fiorentini (1994), que a Educação Matemática Brasileira, como campo profissional e área de investigação, percorreu quatro fases de desenvolvimento. Segundo o mesmo autor, são elas:

- A fase de gestação do campo profissional que começou a partir do início do século XX e se prolongou até o final dos anos 1960.
- A fase do nascimento do ensino e da pesquisa que foi do início da década de 1970 aos primeiros anos da década de 1980.
- A fase de surgimento de uma comunidade nacional de ensino e de pesquisa, marcada pela fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, no período de 1983 a 1990.
- A fase da emergência de uma comunidade científica de pesquisadores em Educação Matemática que se caracterizou pelo fortalecimento das pesquisas em Educação Matemática e a criação das linhas de pesquisa, iniciada nos primeiros anos da década de 1990, permanecendo até os nossos dias. (p.51)

As fases mencionadas podem ser descritas, também, considerando o seu desenvolvimento no campo do ensino e no campo da pesquisa da Matemática.

Neste sentido, na primeira fase, a da gestação, a Educação Matemática ainda não existia como campo diferenciado de estudo ou de pesquisa e, nesse período, o ensino da Matemática era visto como abarcando as tarefas práticas de sala de aula e as produções de materiais didáticos.

No entanto, havia uma crescente preocupação dos pedagogos e dos psicólogos pelo desvelamento dos resultados do ensino da aritmética e pelo estudo das habilidades das crianças, usando, como instrumental, os testes de prontidão.

Outro aspecto que pode ser considerado importante no desenvolvimento dessa fase é o fato dos matemáticos e dos professores de Matemática⁵ terem começado a preocupar-se com os aspectos didático-metodológicos da disciplina. A questão pertinente a estes dois grupos era: O quê ensinar? E como ensinar?

As respostas a essas perguntas eram buscadas na própria Lógica, na estrutura da Matemática sistematizada, produzida pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM) e nas técnicas didáticas, privilegiadamente, na forma do estudo dirigido.

Destacamos, nessa fase, a grande influência do Movimento Escolanovista, surgido a partir da década de 1920 e do Movimento da Matemática Moderna (MMM), nas décadas de 1950 e 1960.

No interior do Movimento Escolanovista, destaca-se a consagração de dois grandes educadores matemáticos, Euclides Roxo e Malba Tahan. E no MMM temos, notadamente, Osvaldo Sangiorgi.

As discussões e as divergências sobre o ensino da Matemática, no bojo das amplas reformas educacionais (1930 e 1942) que viveu o país nas épocas mencionadas, podem ser comprovadas pelos inúmeros artigos escritos na imprensa por professores de Matemática e educadores. Ao pesquisar os períodos citados, são inúmeras as referências a esses dois períodos, sobretudo, quando queremos conhecer a história da Matemática no Brasil.

A efervescência em torno de se reformular a Matemática fez com que, no período citado, algumas figuras importantes se destacassem na reflexão e nos estudos

⁵ Importante explicar que a distinção feita, aqui, entre Matemáticos e Professores de Matemática refere-se ao fato de que há grupos de pessoas que desenvolvem estudos na área, sem, contudo, exercer a docência e o contrário também é verificável.

sobre os rumos da disciplina no Brasil. Segundo Pitombeira (1996), são eles: Euclides Roxo, diretor do Colégio Pedro II no Rio de Janeiro, de 1925 a 1935; Antonio de Almeida Lisboa, professor catedrático de Matemática do mesmo colégio; e o padre Arlindo Vieira, do Colégio Santo Inácio.

Curioso, também, ressaltar que uma das figuras responsáveis pela popularização do pensamento matemático atravessou décadas sendo conhecido e lido por várias gerações como autor ficcional de sucesso. Trata-se de Malba Tahan, autor do famoso livro “O Homem que Calculava”, que era, na verdade, o professor de Matemática brasileiro chamado Júlio César de Mello e Souza (1895-1974). Além de autor de mais de cem livros de Literatura Oriental, Didática e Matemática, foi um mestre na arte de contar histórias e seu pensamento teve forte influência nos rumos da Matemática no Brasil.

Para melhor compreender o processo de gestação da Educação Matemática Brasileira, é conveniente ressaltarmos que, na década de 1930, são criadas as Licenciaturas em Matemática; na década de 1940, os Ginásios de Aplicação e, no início da década de 1960, surgem, em São Paulo, Porto Alegre e Estado da Guanabara⁶, diversos grupos de estudos, focados na investigação sobre a disciplina em suas diversas nuances.

Dentre os diversos grupos de estudos constituídos, destacamos o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), fundado em outubro de 1961, por professores do Estado de São Paulo, tendo como principal representante Osvaldo Sangiorgi.

Há ainda outro fator a ser mencionado, o Parecer 292/62 do Governo Federal que ratifica o acréscimo das disciplinas “Prática de Ensino” e “Estágio Supervisionado”

⁶ Antigo nome do atual Estado do Rio de Janeiro.

nos currículos dos cursos de licenciatura. As iniciativas descritas podem ser consideradas como as primeiras tentativas de institucionalização da Educação Matemática Brasileira.

Entretanto, os três principais pólos de ensino a serem analisados nessa gestão da Educação Matemática Brasileira estão: **a Escola Nova, o Movimento da Matemática Moderna e o Estudo Dirigido**. Por essa razão, é importante caracterizar cada um deles.

O Movimento da Escola Nova, com bases em uma nova psicopedagogia, encaminhava, teórica e metodologicamente, para um ensino orientado segundo o grau de desenvolvimento mental do aluno, baseando-se no seu interesse. O ensino deveria, portanto, introduzir o raciocínio lógico aos poucos, a partir da intuição espontânea do aluno. Essa concepção de ensino enfatizava a idéia da descoberta gerada individualmente e não a memorização; valorizava a criatividade e a correção da forma de pensar; a capacidade de tirar conclusões de uma experiência; e a descrição dos fenômenos.

A década de 1930 iniciou-se com a criação do Ministério da Educação e a chamada Reforma Francisco Campos, que estruturou, entre outros, o curso secundário. Com ela, o ensino secundário ficou abrangendo sete anos, dos quais cinco no ciclo fundamental, e dois no ciclo complementar. O curso secundário procurou dar em seu ciclo fundamental, formação básica geral, e, em seu ciclo complementar, buscou estruturar-se como curso propedêutico.

Essa alteração se compatibilizou totalmente com a proposta de modernização de Euclides Roxo, que, segundo Pitombeira (1996), foi adotada, na íntegra, pelo Governo Brasileiro e expressada no Decreto n.º 19890 de 1931, no qual se lia o seguinte:

A importância da prática dos cálculos mentais, da compreensão das operações elementares, do desenvolvimento do senso de estimativa, da análise de situações, relacionamento de fatos e estabelecimento de leis gerais, do uso do método heurístico, que levariam o aluno a ser 'um descobridor', e não 'um receptor passivo de conhecimentos', e, também, da introdução de um "curso propedêutico" de geometria, 'destinado ao ensino intuitivo, de caráter experimental e construtivo. Além disso, seria necessário - renunciar completamente à prática de memorização sem raciocínio, ao enunciado abusivo de definições e introduzir a matéria por meio da resolução de problemas e de questionários intimamente coordenados. (p.39).

Para descrever a origem e a trajetória do Movimento da Matemática Moderna, como referencial para a gestação da Educação Matemática, é preciso responder à seguinte pergunta: *Quais os aspectos educacionais e sociais em âmbito mundial influenciaram o surgimento desse movimento?*

A primeira justificativa comumente apresentada pode ser vista no trabalho de Morris Kline (1975). Na década de 1950 e, também, nas décadas anteriores foi constatada, entre os estudantes, uma grande defasagem de notas do aproveitamento de Matemática e de outras matérias. Verificou-se que as notas, na disciplina em questão, eram muito mais baixas e que os estudantes demonstravam aversão e até mesmo pavor pela disciplina, além de pouca retenção dos conteúdos ensinados e quase total incapacidade de efetuar as operações.

Diante desse fracasso e de fatores históricos, como a entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial, quando os militares verificaram a deficiência dos recrutas em Matemática, e ainda, por ocasião do lançamento do Sputnik, em outubro de 1957, pelos russos, que se anteciparam aos americanos - o que indicou um avanço da Matemática e das Ciências pelos soviéticos -, os grupos que empreenderam o MMM passaram a se concentrar na reforma do currículo escolar.

Os participantes do MMM partiram da premissa de que a melhoria do currículo de Matemática teria um impacto positivo e importante no ensino-aprendizagem da disciplina.

Como resultado, durante o período de 1952 a 1955, procedeu-se à preparação de um novo currículo, sua aplicação em algumas escolas e definitiva implantação, o que se prolongou até o final daquela década.

Observemos que o principal objetivo desse movimento era explicitar que o ensino da Matemática tinha sucumbido, porque o currículo tradicional oferecia uma Matemática desatualizada.

Alertamos para o fato de que, no currículo tradicional, os seis primeiros anos da escola elementar, atualmente o Ensino Fundamental, são dedicados à Aritmética, e no sétimo e no oitavo anos aprende-se um pouco de Álgebra e Geometria.

Na escola secundária, atualmente Ensino Médio, o primeiro ano é dedicado ao estudo da Álgebra Elementar, o segundo, ao estudo da Geometria Dedutiva e, o terceiro, ao estudo da Álgebra Intermediária e da Trigonometria. Várias críticas sérias foram, freqüentemente, feitas a esse currículo. Uma das principais críticas, que se aplica particularmente à Álgebra, é que ela apresenta processos mecânicos e força o estudante a confiar mais na memorização do que na compreensão.

Os membros da comissão do MMM, por sua vez, assinalaram vários defeitos no currículo tradicional difundido, afirmando a importância de se abandonar o tal conteúdo em favor dos novos conteúdos, entre eles a Álgebra Abstrata, a Topologia, a Lógica Simbólica e a Álgebra de Boole.

Até aqui, apresentamos a primeira fase constituinte da Educação Matemática. Igualmente vital é a segunda fase de seu desenvolvimento que corresponde ao nascimento da Educação Matemática como campo profissional, na pesquisa e no ensino.

Em sua segunda fase, ainda é forte a influência do Movimento da Matemática Moderna, principalmente no início da década de 1970. Mas as primeiras críticas ao movimento começaram a aparecer em âmbito mundial. René Thon e Morris Kline⁷ foram os pioneiros nesse combate.

No Brasil, essas críticas se intensificaram a partir da segunda metade da década de 1970 e as mudanças, mesmo lentas, foram paulatinas devido à grande influência do MMM⁸.

A história do desenvolvimento da comunidade Matemática, no Brasil, é relativamente recente. Nas primeiras décadas do século XX, com exceção de nomes isolados, a Matemática brasileira estava inteiramente dissociada do panorama internacional. Algumas datas importantes, no caminho para a atualização, foram: a criação da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo (USP) em 1934, a do CNPq⁹ em 1951 e a do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada - IMPA - em 1952.

Somente em meados da década de 1960 que artigos de matemáticos brasileiros começaram a aparecer, com alguma frequência, em boas revistas internacionais, embora grande parte dessas pesquisas fosse, ainda, realizada no exterior. O desafio fundamental de produzir novos resultados matemáticos, no Brasil, teve realmente início com os primeiros programas de pós-graduação nos anos 1960.

No entanto, aos poucos, os estudos foram se focando, também, na dimensão do processo de aprender dos alunos, sobretudo lançando mão das contribuições da Psicologia.

⁷ Destaca-se a participação dos mesmos, em Congressos Internacionais, ocorridos na década de 1970, quando criticavam severamente a antiga Matemática.

⁸ Movimento Matemático Moderna

⁹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

A Psicologia ajudou educadores e estudiosos a compreender que diversos fatores cognitivos e afetivos interagem no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos escolares, determinando o desempenho dos alunos nas várias disciplinas, dentre estas, a Matemática.

Na Psicologia Educacional, tem sido conferida uma crescente atenção ao estudo dos fatores afetivos, envolvidos na aprendizagem, por acreditar-se que esses exercem um papel na motivação, no desempenho acadêmico e na futura escolha de carreira pelos alunos. O número de pesquisas, envolvendo esses fatores, aumentou consideravelmente nas duas últimas décadas, pois as principais correntes da Psicologia Cognitiva, até a década de setenta, priorizavam especificamente o estudo dos fatores cognitivos.

Weiner (1979) apontou como a Psicologia se encontrava, até o final da década de setenta, muito mais voltada para o estudo da cognição:

A Psicologia está completando dois movimentos que têm, relativamente, negligenciado o estudo do afeto. O primeiro é o período behaviorista que negou dados de relato verbal; o segundo é o movimento cognitivo que focaliza as estruturas intelectuais. Em contraste com esses períodos, acredito que psicólogos e educadores agora se voltarão para o estudo do afeto.(p.15)

Em complementação, devem ser destacadas as idéias de Bandura (1993), mostrando que as pesquisas sobre como as pessoas processam informações, clarificaram muitos aspectos do funcionamento cognitivo, embora esse cognitivismo austero tenha negligenciado os processos auto-regulatórios, dentre os quais se encontram fatores sociais, motivacionais e afetivos.

Não se podem ignorar as valiosas contribuições de vários teóricos cognitivistas que permitiram uma melhor compreensão acerca do funcionamento cognitivo, de

grande importância no contexto escolar, mas nem sempre suficiente para o entendimento dos fatores que originam os diferentes desempenhos, apresentados pelos alunos.

Pode-se citar, como um dos objetivos da Psicologia Educacional, a busca da compreensão de como ocorrem a aprendizagem e o ensino no contexto escolar. Porém, as colaborações que a Psicologia Educacional pode trazer à Educação Matemática não são limitadas a aspectos de como se ensina e de como se aprende Matemática. Os estudos, a respeito do processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina, buscam conhecer não só os aspectos cognitivos, mas, também, os aspectos afetivos e o comportamento de professores e alunos, entre outros temas.

Dentro desses limites, surge a possibilidade de realizar-se uma investigação, buscando uma melhor compreensão do modo pelos quais algumas crenças, expectativas e percepções dos professores e dos alunos podem relacionar-se, atuando como mediadoras no desempenho desses estudantes.

O desempenho é um dos tópicos tratados pela Educação Matemática, pois, na prática educacional, ele funciona como um indicativo de sucesso ou de fracasso dos alunos na aprendizagem de determinado conteúdo, podendo, também, apontar para a adequação ou inadequação dos diferentes métodos de ensino.

Referindo-se à questão do desempenho, Brito (1996) observou que:

O desempenho dos indivíduos é avaliado através de vários procedimentos, sendo os mais comuns, as provas e os trabalhos individuais e em grupo. A estas atividades são atribuídas notas e são essas notas que refletem o que é entendido pelo “bom” e “mau” desempenho. (p. 52).

Assim, os professores estão atentos ao desempenho de seus alunos, mas nem sempre têm claro conhecimento dos fatores que o determinam ou o influenciam, como, por exemplo: fatores atitudinais e motivacionais, crenças do aluno na sua capacidade de realizar a tarefa, dentre outros.

No processo de ensino-aprendizagem de Matemática, o desempenho não é determinado somente pelas capacidades cognitivas dos alunos, mas, também, pela interação entre fatores cognitivos e afetivos.

Em relação ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática, várias pesquisas enfocam o conceito de auto-eficácia, cuja definição, segundo Bandura (1997) seria a crença na própria capacidade de organizar e executar cursos de ações, requeridas para produzir determinadas realizações. (p.3).

Na Educação Matemática, a crença de auto-eficácia é considerada um importante mediador na solução de problemas, uma vez que determina a quantidade de tempo e esforço despendidos na realização da tarefa. De acordo com Pajares (1996), a crença de auto-eficácia é um importante elemento que antecede a solução de problemas, sobrepondo-se a variáveis como o autoconceito matemático, a percepção da utilidade da Matemática, a experiência anterior com esta disciplina ou, ainda, as questões de gênero.

No que tange às relações de gênero, cabe uma nota sobre a forma como o campo da Matemática, historicamente, é marcado por uma ideologia machista. Há, de fato, uma menor presença da mulher no campo da Matemática, mas isso não significa que as mesmas tenham menor capacidade cognitiva ou de pensamento lógico. Para não nos distanciarmos de nosso objeto de pesquisa, registra-se, aqui, que investigar a presença das mulheres no campo da Matemática pode vir a ser um desdobramento dessa pesquisa. Por ora, apenas ressalta-se que, ainda hoje, os esteriótipos de gênero dificultam a presença das mulheres na Matemática, o que levou, por exemplo,

acadêmicas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), da Johns Hopkins University, e da UWM¹⁰ a formarem seus próprios grupos de Matemática para mulheres.

Retomando a reflexão sobre os processos internos, na aquisição dos conhecimentos matemáticos, pesquisas têm demonstrado que há uma possível correlação entre a confiança em aprender Matemática e o desempenho nessa disciplina. Isso nos alerta para a necessidade do professor de estar atento às auto-avaliações dos alunos sobre suas próprias capacidades.

Resta-nos, ainda, discorrer, mesmo que brevemente, sobre a temática professor-aluno e o ensino da disciplina no âmbito do Ensino Superior.

1.1 Situações e implicações sobre o ensino da Matemática na Universidade

Os docentes do curso superior de Matemática têm dificuldades específicas a enfrentar, sobretudo, porque cabe aos mesmos, formar os professores que irão atuar nos ensinos Fundamental e Médio.

Nesse aspecto, é importante considerar que, ao assumir a docência do Ensino Superior, os profissionais de Matemática, não necessariamente, partem de uma experiência de

¹⁰ University of Wisconsin, em Madison - USA

trabalho docente. Como são contratados e/ou fazem concursos para áreas específicas, dentro do campo de ensino e pesquisa de Matemática, os mesmos não têm acesso – assim como posteriormente seus alunos – ao conjunto de saberes pedagógicos necessários para o exercício da profissão docente, quando muito, sua formação inicial foi acrescida de algumas disciplinas de docência no Ensino Superior, quando tiveram pouco contato com a Didática.

Outra lacuna, encontrada na formação dos docentes, consiste em que raramente há reflexões sobre o processo de formação continuada de professores do Ensino Superior. É como se os mesmos, uma vez professores universitários, não carecessem mais de processos de formação, diferente dos seus colegas dos Ensinos Fundamental e Médio. Um exemplo disso pode ser encontrado em Santos (2006) que estudou a prática pedagógica de professores de nível superior frente às novas tecnologias e em sua formação. A autora aponta que:

A LDBN nº9394/96 estabelece a necessidade da formação pedagógica destes profissionais e a realidade nos tem mostrado que a formação é insuficiente. Raramente se debate sobre a formação docente no nível superior o que é um erro, pois, no que se refere às novas tecnologias e à sua utilização para construção do saber por parte dos alunos, muitos docentes ainda estão excluídos digitalmente, usando as tecnologias apenas como suporte didático, mas não como fonte de construção de conhecimento. (p.86).

Essa abordagem é importante para o estudo e para a reflexão sobre formação de professores no Ensino de Matemática, pois, além das questões próprias da formação docente no Ensino Superior, a Matemática é uma área passível de grandes diálogos e interseções com as novas tecnologias.

Ao abordamos a questão do diálogo com as outras áreas, cabe-nos, ainda, dizer das grandes dificuldades, encontradas pelos docentes de todos os níveis e modalidades de ensino, para a realização de um trabalho interdisciplinar, o que faz com que os

professores no Ensino Superior não contribuam com seus alunos para o estabelecimento das interfaces, existentes entre a Matemática e as outras áreas de conhecimento.

Não é de surpreender que, em tal contexto, os docentes de Matemática se sintam tão desprovidos face à crise do ensino de sua disciplina, e que muitos entre eles se refugiem na mesma, fechando-se como grupo. Como se refere Morin (1999):

(...) a própria organização do conhecimento, no interior de nossa cultura, racha esse fenômeno multidimensional; os saberes que, ligados, permitiriam o conhecimento do conhecimento são separados e esfacelados (p.18).

Essa grande disjunção entre as ciências que provocou a grande fragmentação, encontrada em todas as disciplinas, com maior ou menor grau de fragmentos, é reforçada pelo imaginário sobre a Matemática, como sendo uma disciplina isolada e não passível de compreensão pela maioria. Esse estado das coisas causa, por um lado, o fortalecimento da idéia errônea de que a Matemática é um campo que só pode ser explorado por alguns poucos “iluminados” e, por outro, traz danos ao docente de Matemática que não amplia seu diálogo com outras áreas de conhecimento.

Outro dano é para a própria formação dos alunos em licenciatura que podem até conhecer em profundidade a Matemática, mas não a fazem dialogar com o mundo que os cerca.

A consequência disso, em sala de aula, pode ser a prática de ensino que não leva o sujeito a compreender o que está aprendendo ou, ainda, leva à formação de alunos de licenciatura, futuros professores, que sabem muito a respeito de sua disciplina, mas não conseguem empreender o processo de ensino-aprendizagem numa perspectiva construcionista e cidadã para seus alunos.

Não queremos negar, aqui, a importância da produção científica no campo da Matemática, pois é fato que o fortalecimento das várias áreas de pesquisa matemática é

muito relevante para o desenvolvimento científico e tecnológico de todos os países, uma vez que permite a consolidação de uma infra-estrutura de base, capaz de absorver novos avanços científicos. No entanto, é preciso que, no Ensino Superior, haja um equilíbrio na tríade que é a base do desenvolvimento acadêmico: ensino, pesquisa e extensão, fazendo com que a pesquisa possa dialogar com o ensino e o ensino possa formar sujeitos capazes de, no futuro, empreenderem outras pesquisas e assim construírem continuamente os novos conhecimentos matemáticos.

Sem dúvida, quando se fala em desenvolvimento, deve-se observar, também, o contexto regional e temporal. As prioridades desenvolvimentistas mudam com o passar do tempo e, também, de região para região. O não conhecimento do fato de que as prioridades mudam e de que são ditadas pelo momento histórico do país ou da região a que elas se referem, causa um desenvolvimento científico cujo foco é sempre um contexto externo e não as necessidades emergentes da sociedade em que esse conhecimento é produzido.

Um dos aspectos a considerar sobre essa estrutura universitária adequada, no sentido de aberta para os reais problemas da sociedade em que se insere, seria permitir que os jovens discutissem as questões vindas do seu grupo social, em sala de aula, transformando-as em questões da disciplina, elaborando as soluções plausíveis e efetivando a melhor conclusão.

O problema seria transformado, descobrindo-se como a Matemática se torna algo que possa ser mais imediatamente aplicado.

A crítica apresentada à segmentação dos saberes científicos estende-se à obsolescência do conhecimento dos mesmos, uma vez que o que se faz é acumular conteúdos e um jovem que entra num primeiro semestre universitário faz disciplinas que

não diferem, essencialmente, do que aprenderam os jovens universitários há duas décadas. Sobre isso, Gonzáles (1996)¹¹ afirma:

Os Cálculo e Geometria Analítica feitos nos cursos universitários são praticamente os mesmos que se faziam no século passado, seguindo praticamente os mesmos passos e levando, senão o mesmo, ainda mais tempo, com o argumento de que os estudantes que agora entram nas universidades são menos preparados do que os da geração anterior. (p.59)

Talvez a alternativa universitária que melhor correspondesse à preparação do matemático, com vistas ao desenvolvimento e à sensibilidade para os problemas que afetam a sua comunidade, fosse aquela que efetivamente, desde o início do curso universitário, estrutura-se pela tríade: ensino – pesquisa e extensão, ou seja, que consiga realizar essas três ações de maneira efetivamente simultânea, em que cada uma retroalimenta a outra.

Nessa perspectiva, o ensino seria o tempo todo informado pela pesquisa, que seria informada pelo ensino, que por sua vez, seria fomentado pela extensão, que deveria contribuir para que os futuros docentes tivessem contato mais permanente com ambientes escolares nos níveis Fundamental e Médio. Esse contato colocaria os futuros professores diante de problemas reais, dificuldades reais e seus estudos e pesquisas tenderiam a buscar respostas para questões do cotidiano escolar e, ainda, nesse cotidiano realizariam o diálogo com as outras disciplinas.

O ensino de conteúdo matemático aplica-se a qualquer disciplina e, assim, deveria ter uma linguagem que permitisse ao sujeito que estuda Matemática a comunicação com

¹¹ Transcrição de palestra do professor Fredy Henrique Gonzáles realizada III Congresso Internacional do Ensino de Matemática. UPEL, Venezuela, 1996 (mimeo).

outros cientistas, mesmo porque é essa linguagem que permitiria, também a ele, ter acesso a conhecimento aprofundado e especializado de outras disciplinas que poderiam dialogar interdisciplinarmente com a Matemática.

Sabemos que na base das construções científicas está a preocupação do rigor, preocupação essencial, mas que não deveria interferir com as trocas interdisciplinares e nem esquecer que rigor científico não pode deixar de construir no estudante, quer ele se prepare para seguir carreira acadêmica, quer se prepare para seguir carreira como docente, o despertar pela curiosidade e pelo espírito inquisitivo (SILVA, 1994).

Uma outra dimensão do debate sobre o ensino-aprendizagem de Matemática está focada na inserção das novas tecnologias no contexto educativo. Para efeitos desse trabalho faz-se inevitável refletirmos sobre isso.

1.2 Novas tecnologias, Matemática e ensino-aprendizagem na escola.

Estamos, invariavelmente, imersos no mundo das novas tecnologias. Podemos afirmar que a inclusão digital é, entre outros, um dos grandes desafios das sociedades modernas e, assim sendo, coloca-se como desafio também para a área da Educação.

Atualmente, é quase consenso entre docentes, estudantes e pesquisadores da área de Matemática a importância da integração do computador no processo ensino-aprendizagem pelas vantagens que o mesmo traz ao processo. Até mesmo porque a aprendizagem mediada pelo uso das novas tecnologias – não só pelo uso dos computadores – torna a tarefa de aprender e ensinar mais atrativa, devido aos vários recursos que esta ferramenta nos oferece.

No entanto, é preciso dizer que em uma sociedade com um alto grau de desigualdades o acesso a esses recursos e ferramentas é um empecilho real. Isso é comumente chamado de inclusão digital e, sobretudo, é necessário dizer que a inclusão digital é reforçada e retroalimentada pela inclusão social. Seabra (2005) nos demonstra que diante da grande demanda pela inclusão digital:

(...) os excluídos sê-lo-ão ainda mais, se não houver políticas e ações visando combater o aprofundamento da clivagem social trazida pelas novas tecnologias. A tecnologia em si não é boa ou ruim, mas amplifica e potencializa a ação humana. (p.80).

As desigualdades sociais profundas, reforçadas pela exclusão devida às novas tecnologias, fazem-se sentir no interior da escola, uma vez que muitos alunos, ainda não

têm acesso aos novos equipamentos e, assim, os mesmos são alijados dos conhecimentos, habilidades e competências que eles próprios ajudam a desenvolver.

É inegável que a sociedade do conhecimento nos desafia a mudanças radicais nas formas de pensamento, conhecimento e nas operações mentais que efetivam o ato de aprender, sobretudo na construção da habilidade de aprender a aprender e a seguir aprendendo dentro de um mundo em constante mudança.

Outra forma real de alteração, proposta pelas novas tecnologias, encontra-se no fato de que a relação com o saber, melhor dizendo, a relação com quem é depositário do saber educacional também se altera. Se antes o corpo docente era detentor do saber, da informação e do conhecimento, atualmente, a rede mundial de computadores, disponibiliza informações e conhecimentos até inatingíveis em curto espaço de tempo, inclusive para os próprios professores.

Este aspecto nos coloca na perspectiva de que, na sociedade atual, ninguém é o detentor único do saber, mas, também, coloca em pauta a necessidade de desenvolver outras habilidades, dentre elas, a habilidade de transformar informação em conhecimento. A respeito disso, Santos (2006) afirma:

A informação e o conhecimento que hoje pode ser acessado e compartilhado produz um aspecto fascinante da era das redes, que é a transformação do papel da memória ativa dos aprendentes na construção do conhecimento. Mediante o uso de memórias eletrônicas hipertextuais, que podem ser consideradas como uma espécie de prótese externa do agente cognitivo humano, os aprendentes se vêem confrontados com uma situação profundamente desafiadora: o recurso livre e criativo a essa ampla memória externa pode liberar energias para o cultivo de uma memória vivencial autônoma e personalizada (p.62)

A partir da afirmação da autora, entendemos que os sujeitos aprendentes terão novas e ricas inserções nos campos da cognição e o farão de forma não mais individual,

mas dentro daquilo que Pierre Lévy (2002) denomina inteligência coletiva. A respeito desse aspecto, Santos (2006) ainda reforça que:

(...) A construção do conhecimento já não é mais produto unilateral de seres humanos isolados, mas de uma vasta cooperação cognitiva distribuída, da qual participam aprendentes humanos e sistemas cognitivos artificiais. (...) Isso implica modificações profundas na forma criativa das atividades intelectuais. Doravante precisamos incluir a cooperação da técnica em nossos modos de pensar (p.41).

No entanto, a construção do saber, numa perspectiva coletiva, traz também desafios, dentre os quais desafios estruturais, sobretudo em países em processo de desenvolvimento nos quais são, como afirmamos acima, grandes as contradições sociais, concernente a esse desafio. Pierre Lèvy, filósofo e escritor francês, em entrevista ao Jornal do Brasil¹², em 26 de agosto de 2002, alerta que:

(...) Para a inteligência coletiva, o principal obstáculo à participação não é a falta de computador, mas o analfabetismo e a falta de recursos culturais. É por isso que o esforço para a educação, a inovação pedagógica, a formação intelectual e o "capital social" são os fatores chave do desenvolvimento da inteligência coletiva (p.11).

Para que o conhecimento coletivo ocorra, verdadeiramente, torna-se fundamental o entendimento de que a utilização de novos recursos comunicacionais e informáticos não deve ser encarada como mais uma novidade, mas como uma possibilidade para que alunos e professores assumam o papel de sujeitos críticos, criativos e construtores de seu próprio conhecimento. Se assim não o for, corre-se o risco de se utilizar recursos inovadores de maneira tradicional, como alerta Mário Kaplun (1999), parafraseando Paulo Freire: “estarão sendo empregados os velhos moldes da educação bancária, apenas numa versão moderna de caixa automático” (p.69) ou ainda, como nos alertam Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997) transformar o

¹² www.sescsp.org.br/sesc/hotsites/pierre_levy/

computador em “caro acumulador de poeira e livro eletrônico sofisticado, utilizado basicamente para exercício de repetição e prática” (p.163).

A reflexão sobre essas questões é pertinente, levando, principalmente, em consideração que grande parte das escolas particulares já utilizam computadores e que as escolas públicas contam com um programa do Ministério da Educação¹³ para informatização, o Proinfo-Programa Nacional de Informática na Educação, que conta, ainda, com a modalidade de atendimento para inclusão digital que busca contemplar os alunos com deficiências, em seu processo de inclusão digital, que é o PROINESP-Programa de Informática na Educação Especial. As metas desses programas são informatizar as escolas públicas e formar professores e técnicos para a utilização dos recursos informatizados de maneira inovadora e inseridos no projeto pedagógico da escola, conforme os seguintes objetivos:

- Melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.
- Possibilitar a criação de uma nova “ecologia cognitiva” nos ambientes escolares, mediante a incorporação adequada das novas tecnologias de informação pelas escolas.
- Propiciar uma Educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico.
- Educar para uma cidadania global, numa sociedade tecnologicamente desenvolvida.

Percebe-se que os objetivos estabelecidos pelo PROINFO visam assegurar que os recursos das tecnologias de informação e de comunicação (TIC) possam potencializar

¹³ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Diretrizes do programa Nacional de Informática na Educação, 1997. Disponível em [http:// www.proinfo.gov.br](http://www.proinfo.gov.br). Acessado em dezembro de 2000.

mudanças para uma Educação de qualidade, porque possibilitam a professores e alunos o desafio de enfrentar o novo, em contextos que sugerem alternativas às presentes formas de atuação.

No caso específico do ensino da Matemática, o processo de ensino-aprendizagem, utilizando as novas tecnologias, precisa seguir um processo construtivo, ou seja, a maior ou menor eficácia do mesmo vai depender do modo fundamental como as ações dos sujeitos envolvidos se sucedem e, também, da reflexão que esses sujeitos fazem sobre as suas ações, o que está em consonância com o processo de construção de conhecimento, concebido por Piaget (1967):

Todo conhecimento é ligado à ação e conhecer um objeto ou evento é assimilá-lo a um esquema de ação... Isto é verdade do mais elementar nível sensório motor ao mais elevado nível de operações lógico-matemáticas. (p.67)

No contexto de aprendizagem da Matemática, é através das ações sobre objetos concretos que se possibilita a generalização em esquemas. Posteriormente, vão se desenhando processos mais avançados, em que os sujeitos vão, paulatinamente, desenvolvendo ações sobre objetos abstratos que se generalizam em conceitos e teoremas.

Segundo Hadamard (1945), essa forma de construção de conhecimento é, também, a que ocorre com um matemático em seu estágio avançado de pensamento formal. Também ele vai “agir” sobre seus objetos de investigação: primeiro identificá-los, reflete sobre suas particularidades e regularidades, realiza testes e experimenta conjecturas para, finalmente, desafiar-se em tentativas de demonstração. Nas palavras de Hadamard (1945) temos esse processo descrito da seguinte forma:

De fato, é óbvio que qualquer invenção ou descoberta, em Matemática ou em qualquer outra área, acontece pela combinação de idéias...algumas das quais podem ser férteis...É necessário construir numerosas possibilidades de combinações, e encontrar dentre elas as que são proveitosas (p.32)

O que nos faz entender que, no processo de ensino e aprendizagem, a transição e a atuação sobre os objetos são centrais. No caso da aprendizagem da Matemática, o mundo físico é rico em objetos que se prestam à ação dos sujeitos no processo de aprender e que podem, com sucesso, serem transpostos para ambientes informatizados, oferecendo aos alunos possibilidades concretas de manipulação. Segundo Papert (1985), o ambiente informatizado oferece a possibilidade de "mudar os limites entre o concreto e o formal" (Papert, 1985) e, nessa mesma direção, Hebenstreint (1987) afirma que:

o computador permite criar um novo tipo de objeto - os objetos 'concreto-abstratos'. Concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais (p.23).

No processo de manipulação dos objetos, também em ambientes virtuais, fica claro que os alunos encontram novas formas de realizar operações mentais, de construir conhecimentos.

Destaca-se ainda que, para que o conhecimento realmente ocorra, o professor deve atuar numa perspectiva pedagógica construcionista, assim denominada por (Papert, 1986), e que significa uma abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento. Papert usou esse termo para mostrar que o conhecimento acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse. Na noção expressa pelo autor em questão, existem duas idéias básicas diferentes do tipo de construção de conhecimento via o construtivismo de Piaget. Segundo Papert: primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do "colocar a mão na massa" e, segundo, o aprendiz está construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

Assim, cabe ao professor compreender as nuances do processo de ensino-aprendizagem. Nesse aspecto, Valente (1997) (1993) adverte que:

(...)o professor dever 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 (p.56)

Seguindo essa linha de raciocínio, o autor ainda destaca que:

O uso do computador permite a realização do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, no qual novos conhecimentos podem ser adquiridos na fase da depuração. Quando uma determinada idéia não produz os resultados esperados, ela deve ser burilada, depurada ou incrementada com novos conceitos ou novas estratégias. Esse incremento constitui novos conhecimentos, que são construídos pelo aluno (p.69).

No sentido apontado pelo autor, é perceptível que o papel dos recursos utilizados é o de fornecer suporte aos objetos matemáticos e às ações mentais dos alunos, favorecendo os processos inerentes à construção do conhecimento matemático e ao desenvolvimento de estruturas cognitivas, fundamentais na aprendizagem da Matemática.

Posto isso, podemos afirmar que, para realizar efetiva construção e promover efetivo ambiente de aprendizagem, é importante cuidar que a escolha de softwares educacionais na aprendizagem da Matemática seja feita considerando as premissas apontadas por Gravina e Santarosa (1998), ou seja, os softwares devem promover a construção de ambientes em que o aluno possa desenvolver a expressão, a exploração e o constante movimento de testar, rever, refazer, sistematizar, questionar e refazer novamente, com a finalidade de apropriação efetiva do saber.

Ainda, destaca-se o seguinte comentário feito por Santarosa (1998):

(...) historicamente os sistemas de representação do conhecimento matemático tem caráter estático. Vê-se isto observando os livros ou assistindo uma aula 'clássica'. Este caráter estático muitas vezes dificulta a construção do significado, e o significante passa a ser um conjunto de símbolos e palavras ou desenho a ser memorizado. Assim sendo, não deve ser surpreendente quando os alunos não conseguem transferir um conceito ou teorema para situação que não coincide com a prototípica registrada a partir da apresentação do livro ou do professor. (p.5)

Quanto ao dinamismo, presente neste tipo de aula, e, ainda, destacando-se a importância, já referida, do sistema de representação, na apreensão dos saberes matemáticos, a mesma autora segue afirmando que:

A instância física de um sistema de representação afeta substancialmente a construção de conceitos e teoremas. As novas tecnologias oferecem instâncias físicas em que a representação passa a ter caráter dinâmico, e isto tem reflexos nos processos cognitivos, particularmente no que diz respeito as concretizações mentais. Um mesmo objeto matemático passa a ter representação mutável, diferentemente da representação estática das instâncias físicas tipo "lápiz e papel" ou "giz e quadro-negro". O dinamismo é obtido através de manipulação direta sobre as representações que se apresentam na tela do computador (p.6)

Essa breve incursão sobre o uso das novas tecnologias no ensino da Matemática foi importante para o percurso deste estudo, sobretudo no que tange a refletir sobre o amplo espectro de assuntos que devem estar presentes para que, efetivamente, os alunos obtenham melhores resultados em Matemática e, principalmente, para que esses resultados positivos sejam reflexos do desenvolvimento lógico matemático dos mesmos na escola e na vida.

Capítulo II

A formação dos professores: tentando equacionar teoria e prática.

Os debates sobre formação de professores sempre estiveram no cerne das reflexões sobre Educação. Ao realizarmos uma inserção panorâmica na temática, percebemos que a formação de professores tem ocupado um lugar de destaque tanto na academia quanto na implantação de políticas públicas. Observa-se, igualmente, que tem estado presente nos fóruns e instâncias de representações docentes, como, por exemplo, nos sindicatos, além de movimentar um grande mercado de cursos, palestras, congressos e linhas editoriais.

Carvalho (2000) aponta que a demanda de formação docente sempre esteve no centro de debates educacionais. Nos vários momentos da História da Educação Brasileira, como trabalho fundamental para a implantação de projetos de Educação e de mundo, a formação de professores, muitas vezes, esteve a serviço de conformar ações, atividades e conhecimentos a projetos de Educação e de sociedade que se pretendiam totalizantes.

Mesmo não sendo nosso objetivo a reflexão sobre a formação docente, seus pressupostos e panorama histórico, não podemos declinar de abordar o assunto uma vez que ele está intimamente ligado ao nosso projeto de trabalho, quanto à formação inicial de professores nas licenciaturas e a forma como esses docentes se comunicam e se relacionam com seus alunos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

Antes, porém, de pensarmos a formação docente, cabe-nos uma incursão nos significados do termo, uma vez que o mesmo não tem apenas um significado etimológico, mas, também, histórico, considerando os diversos entendimentos sobre as necessidades dos que são os responsáveis pela Educação nas escolas.

A palavra formação, segundo o Houaiss (2000), pode ser definida como: “um conjunto de conhecimentos e habilidades específicos a um determinado campo de atividade prática ou intelectual”, ou ainda, como: “ato, efeito ou modo de formar, constituir (algo); criação, construção, constituição”. Sendo proveniente do latim [formatione], temos também que formação é a “maneira por que se constituiu uma mentalidade, um caráter ou um conhecimento profissional” (FERREIRA, 1986).

Posto isso, podemos concluir que, quando falamos em formação de professores, estamos falando de um processo de aquisição de um conjunto de conhecimentos e habilidades para o desempenho do trabalho educativo, não apenas de maneira instrumental – relativo a conteúdos e instrumentos didáticos, mas, também, como um processo de constituição de uma mentalidade, de conceitos sobre o exercício profissional.

Existe uma extensa bibliografia sobre o processo de formação docente e tanto a literatura quanto as práticas, empreendidas nos cursos para professores, correspondem, como já citamos acima, a uma visão de Educação e de sociedade e, também, um definido papel do professor no processo de ensino.

Saul (1996) nos explicita que as práticas de formação docente, bem como a literatura da área, durante muito tempo, estavam vinculadas a uma certa concepção da racionalidade técnica, segundo a qual o professor seria o técnico cuja função era aplicar, rigorosamente, as regras derivadas do conhecimento científico, ou ainda, concebendo o professor como um sujeito que, detendo o conhecimento, ensinaria o mesmo aos alunos, numa perspectiva de “educação bancária”. Nessa lógica, o conhecimento técnico ou do conteúdo das disciplinas foram privilegiados nos processos de formação docente, numa perspectiva em que conhecendo o conteúdo das suas matérias os mesmos estariam prontos para ensinar seus alunos em sala de aula.

O esforço de superação da lógica puramente técnica ou, dizendo de outra forma, o deslocamento do foco de uma didática instrumental para uma nova forma de pensar a Educação, sua função social, deu, no início da década de 1980, um novo papel ao professor.

O professor passou a ser visto como um sujeito que deveria estar comprometido com um projeto social transformador. Candau (1984) oferece novas referências para o processo de formação docente e, aos poucos, foi sendo implantada uma concepção de docente como sujeito social cuja cultura, história de vida, prática cotidiana e percurso profissional exerciam influências significativas no seu desempenho em sala de aula.

Assim, novas pesquisas e debates foram tomando o campo acadêmico e compondo uma literatura que buscou promover uma investigação sobre os processos de formação docente que tinha como objetivo lançar novas luzes sobre o sujeito professor, sua formação inicial e continuada, sobre a sua relação com seus alunos, com a cultura e com o conhecimento. Nessa perspectiva, temos, para citar alguns exemplos, autores como Tardif (1991), Nóvoa (1992), Perrenoud (1993) e Chevallard (2001), entre outros, oferecendo novos enfoques sobre a construção do docente.

Sinteticamente, podemos descrever, assim, suas contribuições: Nóvoa (1991) nos aponta que é necessário pensar a formação docente a partir da reflexão de um processo histórico da formação do sujeito professor, uma vez que a sua formação, em muitos lugares do mundo, se deu em um embate político entre classes sociais, até mesmo entre os clérigos. Nesse sentido, os professores, ainda segundo o mesmo autor:

(...) não deviam saber demais, nem de menos; não deviam se misturar com o povo, nem com a burguesia; não deviam ser pobres, nem ricos; não deveriam ser nem funcionários públicos, nem profissionais liberais (p.16).

Nóvoa complementa, ainda, que é importante pensar a história de formação desse sujeito, uma vez que ela traz descontinuidades para a identidade profissional do mesmo, e essa descontinuidade e esse conflito identitário refletem-se no exercício de sua profissão.

Em um enfoque diferente, mas complementar, Tardif (1991) trouxe-nos a perspectiva de investigar os fundamentos epistemológicos da prática docente. O autor centrou suas reflexões na premissa de que a competência docente integra uma diversidade de saberes e os classificou nas quatro categorias seguintes: saberes de formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes de experiência, que podem ser assim explicados:

Os **saberes de formação profissional** – um conjunto de saberes aprendidos nas instituições de formação de professores. Esses saberes são os oriundos das Ciências da Educação cujas teorias e concepções são ensinadas com o objetivo de contemplar a prática educativa. Entre eles estão os saberes pedagógicos, didáticos que subsidiam o “dar aulas” para o profissional.

Os **saberes disciplinares** – são os saberes que correspondem às áreas específicas do conhecimento, tais como História, Literatura, Física, Matemática. Observe-se que, no caso dos professores de disciplinas específicas, esses saberes são os primeiros a serem adquiridos uma vez que primeiro o sujeito se forma matemático e depois vai buscar uma licenciatura para praticar a atividade docente.

Os **saberes curriculares** – são os saberes incorporados nos discursos, objetivos, conteúdos e métodos escolares, sendo esses os saberes que são avaliados pelos professores para medir o aprendizado do aluno. Os saberes curriculares podem ser definidos como uma espécie de operacionalização dos saberes das disciplinas, que acabam criando uma outra forma de saber, puramente escolar. Assim, a história

ensinada na escola já não é a história aprendida e pesquisada pelo pesquisador, mas uma história, transformada e adequada, dividida em unidades de ensino, numa seleção na qual nem sempre o professor exerce papel autônomo. É esse processo de adequação que Chevallard (2001) chama de “transposição didática”, ou seja, a passagem dos saberes científicos para saberes escolares.

Os **saberes da experiência** – que são saberes adquiridos na prática pedagógica dos professores e, antes, adquiridos em sua trajetória de alunos.

Tardif (1991) aponta ainda que é preciso considerar que todos esses saberes operam juntos na prática docente e um processo de formação inicial ou continuada de professores precisa considerá-los, para promover uma formação ampla, fazendo com que os professores abandonem o hábito de incorporar, em sua prática, aquilo que o autor chama de “saberes de segunda mão”. Isso acontece quando os professores mantêm uma atitude de mero “transmissor” ou “depositário” de saberes, não controlados por ele, mas por elementos externos, como o livro didático, por exemplo.

Perrenoud (1993) insere suas reflexões sobre formação docente na necessidade de realizar uma leitura dos contextos formativos e das práticas dos professores no cotidiano da vida escolar. Nesse sentido, nos instiga a avaliar os aspectos rotineiros das práticas pedagógicas e tudo que há nela, como, por exemplo, as manobras educativas e disciplinares dos alunos frente às práticas conservadoras ou não, a vida da escola em todos os seus sentidos, uma vez que, segundo o autor: “nunca é mera concretização de receitas, modelos didáticos, esquemas conscientes de acção” (p.18).

Ainda segundo Perrenoud (1999), é preciso que processos formativos de professores considerem que ser professor é ter que “agir na urgência e decidir na incerteza” (p, 26), pois ensinar é um ato complexo, em que uma multiplicidade de fatores está imbricada, sendo urgente considerar todos os elementos presentes na relação

pedagógica e na atuação do professor. Há que se considerar, inclusive, os dez não ditos da profissão que, para o autor, são:

O medo ; a sedução negada ; o poder vergonhoso ; a avaliação todo-poderosa ; o dilema da ordem ; a parte do fazer tudo ; a solidão ambígua ; o aborrecimento e a rotina ; a inconfessável distância ; a liberdade sem a responsabilidade (p.45).

Os “não ditos” da profissão docente estão, também, em ação na prática cotidiana do professor, sendo necessário que percursos formativos estejam atentos aos mesmos.

Realizamos aqui uma breve incursão ao debate da formação docente, mesmo sabendo que a literatura é muito mais ampla do que abarcamos no momento. Julgamos que os autores selecionados nos dão a base necessária para, nesse contexto, realizarmos uma reflexão mais focada na formação do professor de Matemática.

Antes, cabe-nos dizer que, no processo de formação dos professores de Matemática, os mesmos elementos estão presentes, ou seja, é ele, também, um sujeito que se vê obrigado a agir na urgência e a decidir na incerteza; é ele, também, um sujeito que atua concomitantemente com os saberes curriculares, da experiência, da disciplina e da formação. É ele, também, um sujeito cuja rotina de trabalho e de profissão implicam uma transposição pedagógica dos conteúdos matemáticos, para que os mesmos possam tornar-se “ensináveis” aos seus alunos.

Sobre a formação desses professores, Ribeiro (1999) destaca que cada uma das formas de conceber e de tratar o conhecimento matemático estará vinculada à visão que o professor tem da disciplina e essa visão vai condicionar o processo de ensino-aprendizagem, os métodos utilizados para ensinar, a avaliação dos alunos, sendo necessário que os cursos de licenciatura forneçam elementos para que o professor altere, de maneira mais positiva, suas concepções sobre a Matemática e sobre o ensino - aprendizagem da mesma.

Destaca-se o fato de que a visão sobre Matemática é, muitas vezes, constituída quando esse professor é ainda um aluno e é preciso, nesse caso, lembrar o que nos alerta Perrenoud (1993) quando afirma que alguns professores universitários contribuem, ainda hoje, para formar professores sem qualquer experiência da sala de aula a não ser o seu passado como aluno (p.147), o que impede, muitas vezes, que esse professor consiga refletir sobre o seu papel no processo de aprendizagem de seus alunos.

É certo que, na perspectiva legal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB no 9394/96) prevê a importância da Prática de Ensino e do Estágio, mas essas disciplinas nem sempre compõem o currículo de formação, no início do curso, sendo reservado, às mesmas, um conjunto limitado de horas e, muitas vezes, a sua condução não produz o efeito de formar o professor reflexivo.

Assim, autores como Bertoni (1995), Wagner, Nasser e Tinoco (1997) nos alertam para a necessidade dos cursos de licenciatura pensarem os conhecimentos dos conteúdos específicos, os conhecimentos de formação pedagógica e os conhecimentos em Educação Matemática de maneira articulada, para efetivar a formação inicial e continuada dos professores dessa disciplina, cabendo destaque ao que afirma Bertoni (1995):

Os professores não mudam suas práticas pedagógicas pela exposição a métodos e teorias da educação matemática, mas sim, pela constante reflexão entre teoria e prática (p.40)

Destaca-se, ainda, que, de acordo com Fiorentini (1989), é necessário conceber a prática pedagógica a partir do trabalho reflexivo investigativo do professor sobre o seu próprio trabalho de forma a promover um constante desenvolvimento docente.

A partir das várias pesquisas, realizadas na área de formação de professores e de professores de Matemática, podemos constatar que é preciso criar condições e meios

para que os licenciados se envolvam em atividades e situações docentes, em que os mesmos possam questionar a própria formação desde o início, não deixando que a docência e o contato com a realidade da escola e dos alunos aconteçam apenas no final do curso.

Nesta mesma perspectiva, D'Ambrósio (1986) comenta que: “os futuros professores constroem seu conhecimento sobre o ensino da Matemática através de suas experiências de ensino” (p.39). Dai podermos concluir que é valiosa a chance de, desde a formação inicial no curso de licenciatura, colocar o futuro professor diante de possibilidades concretas de investigação, uma vez que, retomando Perrenoud (1999), a investigação incita a produção de saberes.

No que se refere à formação de professores, podemos afirmar que estabelecer um diálogo permanente entre a teoria e a prática é o que possibilita realizar um movimento contínuo da teoria alimentando a prática e sendo alimentada por ela, como propõe D'Ambrósio (1986) cuja perspectiva de reflexão continuada sobre a prática e a teoria se une ao que propõe Schön (1995) que é realizar a reflexão sobre a ação que vai gerar uma nova ação, que por sua vez gera uma nova reflexão, que desemboca em uma reflexão da reflexão e da ação e, assim, de maneira sucessiva, vai formando no tempo, o professor reflexivo e alunos também eles protagonistas de reflexões, ações e novas construções diante do conhecimento.

É certo que há muito, ainda, a caminhar na perspectiva de se implantar e de se programar novos modelos de formação inicial e continuada de professores, mas é preciso que saibamos que, como diz Guimarães Rosa: “mestre não é aquele que ensina, mas é aquele que no meio do caminho aprende”. É preciso que a formação inicial, como também a formação continuada, de professores de Matemática e de todas as outras disciplinas conduzam os professores a abrirem mão da ilusão do saber, ao mesmo tempo

em que resgatem os saberes docentes, refletindo sobre os mesmos, aprendendo e ensinando numa relação dialética e libertária.

Objetivos

Geral

Deslindar os dilemas existentes no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, tomando como base a formação docente em cursos de licenciatura.

Específicos

- a) Investigar os meios e estratégias de ensino da Matemática, buscando desvelar o que realmente acontece com o conhecimento considerado básico pelos docentes;
- b) Compreender o processo de formação docente, investigando os recursos e estratégias usadas na relação docente-aluno e aluno-docente;
- c) Contribuir para uma melhor compreensão de certas lacunas que ocorrem na opção de currículo e na efetivação de conteúdos durante a formação inicial e continuada dos docentes para, conseqüentemente, propor melhorias que incidam positivamente no aprendizado dos alunos.

Capítulo III

Metodologia

Descrevendo o percurso da pesquisa.

A partir do objetivo deste estudo que, em linhas gerais, pretende investigar o ensino aprendizagem da Matemática e a prática dos professores, foi premente encontrar um percurso metodológico que orientasse a pesquisa e, posteriormente, a leitura e a análise dos dados de maneira a compreender o que os docentes vêm realizando no cotidiano escolar e, também, que possibilitasse investigar como os mesmos concebem desde a licenciatura a sua prática educativa.

Para tal, usamos o Método de Estudo de Caso que, segundo Yin (1989), é "uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real" (p.23), no qual os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas em que é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas.

Caracteriza-se pela "capacidade de lidar com uma completa variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações" (p. 19).

Essa característica foi o que levou vários autores como Yin (1994), Gomez, Flores & Jimenez (1996), bem como Coutinho & Chaves (2002), a escolherem denominar Estudo de Caso a uma estratégia de pesquisa, no lugar de denominar de metodologia de investigação. Ainda nesse aspecto, Goode & Hatt, apud Coutinho e Chaves (2002), afirmam que: “o estudo de caso não é uma metodologia específica, mas uma forma de organizar dados, preservando o caráter único do objeto social em estudo” (p. 223).

Para efeitos desse trabalho, não nos aprofundaremos nas reflexões em torno das características do Estudo de Caso e, assim, não fará parte de nossas preocupações

buscar uma definição do mesmo, como metodologia de investigação ou como estratégia, mesmo porque é correto afirmar que há uma tendência na literatura acadêmica de legitimar o Estudo de Caso como metodologia investigativa.

Outra ressalva importante é que o Estudo de Caso, como percurso metodológico, vem sendo uma escolha recorrente e importante, quando se trata de investigar a Educação Matemática e vem se destacando como opção metodológica para realização de pesquisas na área, segundo Ponte (1991):

No Brasil, em Portugal e em muitos outros países, os estudos de caso constituem um tipo muito comum de investigação em Educação Matemática, trata-se de um gênero de investigação com grandes potencialidades, mas, tal como todos os outros também com os seus problemas próprios. (p.3)

Sabemos que o estudo de caso na Educação Matemática, como todos os percursos teórico-metodológicos, tem limites, mas, mesmo assim, o estudo de caso é, para o nosso objeto de pesquisa, aquele que tem características que nos ajudaram a “ler” e interpretar objeto de investigação, dentre as quais, a chance de nos fazer debruçar sobre uma realidade e emergir nas suas nuances, extraindo dela explicações globais e pistas para contribuir com a resolução de um problema ou parte dele. No caso específico, seria ele que nos permitiria ler os processos de ensino-aprendizagem de Matemática e, a partir daí, propor mudanças para contribuir com a maior eficácia do ensino dessa disciplina.

Outro aspecto que nos compete explicar sobre o estudo de caso, refere-se à divisão feita por vários autores, sobre a aplicação da metodologia, basicamente. Autores como Lessard Hébert, Goyette & Boutin (1994), Yin (1994), Bogdan & Bilken (1994) e

Punch (1998) esclarecem que a divisão básica é: (i) o estudo de um caso único (ii) e o estudo de caso múltiplo ou comparativo.

Havendo, ainda, uma outra divisão considerada clássica na literatura da especialidade, divisão essa realizada pelo autor Stake (1995), citado por Alencar & Gomes (1998) que distingue os três tipos seguintes: (i) o estudo de caso intrínseco, volta-se para uma melhor compreensão de um caso particular que contém em si mesmo o interesse da investigação; (ii) o instrumental, examina-se um caso para fornecer introspecção sobre um assunto, esclarecer uma teoria, proporcionar conhecimento sobre algo que não é exclusivamente o caso em si; o estudo do caso funciona como um instrumento para compreender outro (s) fenômeno(s); (iii) o coletivo, o caso instrumental se estende a vários casos, possibilitando, pela comparação, um conhecimento mais profundo sobre o fenômeno, população ou condição.

No que tange à nossa pesquisa, podemos afirmar que nosso estudo de caso centra-se nas seguintes tipologias expostas acima: *é um estudo de um caso único* – uma vez que nos detemos em pesquisar um grupo específico de licenciados, vinculados a uma única instituição, mas, também que para nós o estudo de caso tem como função fornecer introspecção sobre o ensino-aprendizagem de Matemática, proporcionando conhecimento não só sobre o processo, como também sobre a prática docente, buscando compreender como acontece o fenômeno da não aprendizagem dos alunos e, ainda, visando apontar caminhos que possam contribuir para superar esse problema.

Por trabalharmos com um fenômeno vivido por pessoas no processo educativo, durante o qual várias facetas estão presentes, buscamos para essa pesquisa um enfoque predominantemente qualitativo. Buscamos um olhar mais sensível para o fenômeno do ensino da Matemática, entendendo que o mesmo é um processo contínuo, comungado por pessoas que têm motivações, crenças e identidades únicas, ou como nos diz Minayo

(2001), buscamos um trabalho em que fosse possível a reflexão sobre um “universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” (p.22) que estavam presentes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

3.1 Em busca de apreender a realidade

No processo de realização desse estudo de caso, buscamos um instrumento de coleta de dados que nos possibilitasse um diálogo mais direto com os participantes da pesquisa. Assim, o instrumento utilizado foi a entrevista semi-estruturada.

O termo entrevista advém dos radicais latinos *inter* e *videre*, e pode-se entendê-lo, etimologicamente, como “entre olhos”, “no meio dos olhares”, “dar uma olhada”, “ver-se mutuamente”, “ver juntos”, situações observáveis numa relação de entrevista pessoal (Turato, 2003). Além de possibilitar uma maior interação com o participante, a escolha desse instrumento se deu, também, porque se trata de um instrumento precioso de conhecimento interpessoal, facilitando, no encontro face a face, a apreensão de uma série de fenômenos, de elementos de identificação e de construção potencial do todo do entrevistado e, de certo modo, também do entrevistador (Turano 2003).

Na visão de Silveira (2002), a entrevista é apresentada como evento discursivo complexo que ocorre entre entrevistador e entrevistado por meio de imagens, representações, situações, expectativas que circulam no momento de realização da entrevista assim como na escuta e na análise desta.

A partir das definições de entrevista, acima, buscamos utilizar o instrumento de forma a conseguir estabelecer um diálogo mais profundo com o participante, o que foi

possível a partir da aplicação de entrevistas semi-estruturadas, uma vez que este instrumental, segundo Quaresma (2005):

(...) as entrevistas semi-estruturadas combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. O entrevistador deve ficar atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor o contexto da entrevista, caso o informante tenha “fugido” ao tema ou tenha dificuldades com ele. Esse tipo de entrevista é muito utilizado quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados. A principal vantagem da entrevista aberta e também da semi-estruturada é que essas duas técnicas quase sempre produzem uma melhor amostra da população de interesse. (p.3)

Assim, a utilização da entrevista semi-estruturada, justifica-se uma vez que nos permitiu ampliar a investigação em contato com os entrevistados.

3.2 Notas sobre o território e sobre a população entrevistada

Os participantes do estudo, foram docentes e alunos do curso superior de Matemática, da Faculdade Vale do Gorutuba-FAVAG, localizada na cidade de Nova Porteirinha-MG.

Fundada em vinte e três de maio de 2001 e mantida pela Associação de Ensino Vale do Gorutuba. Ltda, a instituição (FAVAG) tem como missão: “formar o cidadão e profissional com a capacidade para atuar em uma sociedade em constante mudança”.

Especificamente para o curso de Matemática, a instituição tem os seguintes valores, missão e objetivos formativos de competências e habilidades:

No desempenho de sua Missão, a FAVAG e o curso de Matemática se orientarão pelos princípios da justiça, ética, dedicação, tolerância, solidariedade, cooperação, integridade, eficiência, disciplina e respeito à hierarquia, ao indivíduo, ao curso e à instituição. Visando ao desenvolvimento das seguintes habilidades e competências: raciocínio lógico e análise crítica, capacidade de trabalho em equipe, capacidade de comunicação e expressão, criatividade e iniciativa, sensibilidade para o social e senso ético.

A escolha de uma instituição com esse perfil atendeu, além dos critérios de análise de seus objetivos pedagógicos expostos, os seguintes critérios adicionais: facilidade de acesso e familiaridade com a instituição, uma vez que objetivávamos ter acesso facilitado às informações.

Quanto aos participantes, nossa amostra constituiu-se de 17 (dezesete) participantes, dos quais sete são docentes do curso de graduação e dez alunos e alunas de licenciatura, que estão em processo preparatório para exercerem a atividade docente.

Dentre os alunos, oito deles cursam o 4º período e dois encontram-se em fase de conclusão do curso de graduação.

Inicialmente, buscamos verificar as visões iniciais dos futuros docentes e de como percebem o ensino da Matemática.

A seleção dos participantes, envolvidos na pesquisa, foi aleatória, de maneira a não comprometer os questionamentos feitos, e tivemos como preocupação mantermos fieis às respostas fornecidas pelos entrevistados, buscando não alterá-los com nossos julgamentos e opiniões.

Um outro cuidado adicional foi a escolha de um ambiente adequado para a realização das entrevistas e, assim, buscamos realizá-las em locais e horários previamente determinados de forma a não haver interferências durante a realização das mesmas.

Segue, abaixo, um quadro descritivo do perfil dos entrevistados:

3.3 Perfil dos entrevistados

Quadro 1

Entrevistado	Média de Idade	Habilitação	Profissão/tempo de experiência na docência
Docente A	40 anos	Especialista em Educação matemática UNI-BH e mestre pela UFMG. Graduado em Matemática, Física e Desenho Geométrico.	Docente e coordenador do curso de licenciatura em Matemática pela FAVAG. Com mais de 18 anos de docência
Docente B	42 anos	Especialista em método do ensino da Matemática pela UNIMONTES e também graduado em Matemática pela mesma universidade	Diretor de Escola Pública e docente de Cálculo na FAVAG. Com mais de 20 anos de docência
Docente C	42 anos	Especialista em Informática em Educação na UFLA-MG, graduada em Matemática pela UNIMONTES	Docente no laboratório de informática da FAVAG. Com mais de 15 anos de docência
Docente D	39 anos	Especialista em Estatística e Matemática Superior, mestranda em Epidemiologia pela UFSP e graduada em Matemática.	Docente na UNIMONTES e na FAVAG. Com mais de 12 anos de docência
Docente E	42 anos	Especialização em Educação Matemática Superior pela UNIMONTES e graduação em Matemática pela mesma instituição	Docente de escolas Estadual e Particular, da FAVAG e da Universidade Santo Agostinho em Montes Claros. Com mais de 16 anos de docência
Docente F		Especialização em Educação Matemática Superior	Docente em escolas Estadual e

	43 anos	pela UNIMONTES e graduação em Matemática pela mesma instituição	particular e professor da FAVAG. Com mais de 18 anos na docência
Docente G	45 anos	Doutora em Biologia, especialização e graduação em Ciências Físicas e Biológicas em universidades de São Paulo.	Docente da FAVAG e do curso de agronomia da UNIMONTES. Com mais de 20 anos de docência
Aluno 1	20 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Agente administrativa na prefeitura de Nova Porteirinha-MG.
Aluno 2	19 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática pela FAVAG.	Bibliotecária em instituição pública.
Aluno 3	32 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Servidor público – detetive na cidade de Nova Porteirinha-MG.
Aluno 4	22 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Docente do Ensino Infantil na zona rural de Nova Porteirinha-MG .
Aluno 5	28 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Agente administrativo na prefeitura de Verdelândia-MG .
Aluno 6	28 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG	Tesoureiro no Hospital FUNDAJAN em Janaúba-MG.
Aluno 7	20 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Gerente de fazenda na zona rural de Janaúba-MG.
Aluno 8	20 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Prof. Designado em escola estadual em Jaíba-MG.
Aluno 9	20 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Prof. Ensino Infantil na zona rural de Porteirinha-MG.
Aluno 10	30 anos	Estudante do curso de licenciatura em Matemática na FAVAG.	Prof. designado em escola estadual em Mato Verde –MG

Conforme podemos constatar no perfil dos participantes, os docentes entrevistados têm uma larga experiência possuindo mais de 15 anos de docência no ensino de graduação e nos demais níveis e modalidades de ensino. Em função da sua formação acadêmica e inserção profissional, têm uma visão mais ampla dos problemas educacionais, o que ficou claro no decorrer da pesquisa.

Os alunos de licenciatura possuem pouca experiência como docentes e, do montante de alunos entrevistados, apenas três demonstram um contato com alunos - uma na Educação Infantil e duas no Ensino Fundamental. Esse quadro nos faz refletir que, para muitos dos alunos, a proximidade com a escola e seus alunos se dará nas disciplinas de prática educativa e no estágio supervisionado, mas que o contato com a

realidade escolar dos alunos, acontecerá apenas quando os mesmos se incorporarem ao mercado de trabalho como docentes.

Para a entrevista, foram realizadas oito perguntas básicas¹⁴ que se constituíram em categorias com os temas que consideramos centrais para perceber de maneira mais ampla o contexto do ensino-aprendizagem.

As categorias e perguntas, correspondentes às mesmas, são as apresentadas a seguir:

Categoria 1: Concepção do currículo no ensino da Matemática

Pergunta orientadora: O que se ensina e o que deve ensinar em Matemática?

Categoria 2: Metodologias utilizadas no ensino-aprendizagem da Matemática

Pergunta orientadora: Quais metodologias você aplicaria que podem proporcionar o ensino-aprendizagem da Matemática?

Categoria 3: A aplicação de resolução de problemas matemáticos como estratégia.

Pergunta orientadora: Qual a importância da aplicação de problemas matemáticos em sala de aula?

Categoria 4: O binômio qualidade versus quantidade no ensino da Matemática

Pergunta orientadora: Que relação você faz entre o binômio qualidade versus quantidade no ensino da Matemática?

Categoria 5: O uso de tecnologias da informática no ensino da Matemática

¹⁴ Roteiro em Anexo

Pergunta orientadora: Que utilidade possui o uso de tecnologias da informática no ensino da Matemática?

Categoria 6: Dificuldades na comunicação em relação ao professor- acadêmico e vice-versa.

Pergunta orientadora: Que dificuldades você percebe na comunicação em relação ao docente-aluno e vice-versa?

Categoria 7: Educador de qualidade

Pergunta orientadora: Como deve ser um educador de qualidade?

3.4 Análise e discussão dos dados

Para realizar a análise dos dados, buscamos estabelecer uma forma de tratamento dos mesmos que nos permitisse uma posterior análise mais coerente com o nosso objetivo de pesquisa.

Assim, as entrevistas foram transcritas na íntegra e as respostas foram divididas em torno dos temas centrais, equivalentes as nossas categorias que, por sua vez, foram divididas em unidades de análise.

O procedimento adotado se valeu dos caminhos construídos por Bardin (1977) ao construir elementos para realizar análises de conteúdo. Segundo essa autora, a análise de conteúdo pode ser definida como:

(...) conjunto de técnicas de análise das comunicações, utilizando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo para obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e/ou recepção das mensagens. (p.42)

Como a análise de depoimentos busca a compreensão de fragmentos existentes e latentes nas estruturas das mensagens, emitidas por participantes, em determinada situação de pesquisa, ela precisa ser precedida de uma categorização temática, em que se busque agrupar elementos com características comuns.

Tendo como referência o exposto por Bardin (1997), realizamos a seguinte sistematização dos enunciados das entrevistas:

Quadro 2

Categorias	Unidades de análise
Concepção do currículo no ensino da Matemática	Trabalho Prática Realidade
Metodologias utilizadas no ensino-aprendizagem da Matemática	Cotidiano/Aplicabilidade/Prática Interesse
A aplicação de resolução de problemas matemáticos como estratégia.	Estimular o raciocínio Utilidade na vida cotidiana Contextualização
O binômio qualidade versus quantidade no ensino da Matemática	Questionamentos Tempo Qualidade/quantidade
O uso de tecnologias da informática no ensino da Matemática	Atual Dinâmico Acesso rápido
Dificuldades na comunicação em relação ao docente-aluno e vice-versa.	Contexto sócio-cultural Motivação
Educador de qualidade	Prazer Conhecimento Competência Criatividade Auto-avaliação

Realizada essa sistematização, seguiu-se a etapa de interpretação dos resultados e, para tal, optamos por duas dimensões que permitiriam encontrar constância e semelhança nas respostas dos entrevistados. As dimensões escolhidas para esse trabalho foram: (1) Coerência com os objetivos e (2) Frequência nas entrevistas. Feito isso, tivemos os seguintes resultados:

Categoria. 1. Quanto à concepção do currículo no ensino da Matemática

A relação da palavra currículo com trabalho prático e realidade foi muito freqüente nas respostas. A idéia do que se ensina e o que deve ser ensinado no ensino da Matemática foi quase um consenso. As entrevistas apontaram, em sua maioria, para a idéia de um currículo que fosse adequado à realidade e à prática do aluno, deixando claro que nem tudo que se ensina na Matemática é o que se deve aprender, pois vivemos

num mundo de diversidades culturais e locais em que cada situação é diferente; um mundo em que as regiões sofrem influências, sejam elas sociais ou econômicas e, ainda, a idéia de que o currículo seja ligado ao senso comum, como fator determinante do ser apto ou não para o trabalho.

Por essa razão, as citações relacionadas à escolaridade parecem resumidas a um papel do currículo escolar na formação profissional do acadêmico. Essa relação direta entre Educação e trabalho causa certa preocupação, na medida em que a Educação é encarada unicamente como ferramenta de capacidade do trabalhador.

Nesta visão tecnicista, o currículo escolar se resume apenas no desenvolvimento de habilidades impostas pelas exigências profissionais, um dos fundamentos da teoria tradicional do currículo, que questionamos no presente trabalho.

Acreditamos que a Educação tem papel importante para fornecer as habilidades que os alunos irão necessitar para definir e não, simplesmente, servir ao mundo moderno.

Foi possível perceber o quanto é fundamental a construção de um significado para o currículo na Educação, sobretudo na Educação Matemática, que faça com que os professores estejam atentos ao fato de que o currículo é sempre uma eleição no mundo da cultura, não está dado, não está pronto, mas que pode e deve ser construído, tendo como referência as necessidades dos alunos, uma vez que é necessária, como nos diz Giroux (1997):

Temos que enfrentar as implicações do fato de que a experiência escolar dos estudantes está entrelaçada com suas vidas em casa e na rua. Isto não representa um apelo simplista por relevância; é mais uma afirmação de nossa necessidade de compreender as tradições de mediações que os estudantes trazem para seu encontro com o conhecimento institucionalmente legitimado (p.167).

A idéia de currículo, em relação ao que se ensina e ao que deve ser ensinado na Matemática, teve uma ocorrência significativa do Docente “A” ao ressaltar:

“Necessitamos trabalhar a questão social do ensino agregando valores aos conteúdos a prática do aluno, a vivência social do aluno, a realidade, ao contexto em que o aluno vive... as responsabilidades desta incoerência no ensino se dá por causa dos governos, das políticas adotadas que faz com que o ensino seja prejudicado ensinando e hora não aprendendo o que se deve”.

Já o aluno “3”, percebe-se que o mesmo pensa que é possível relativizar o trabalho e a concepção de currículo:

“O currículo pode ser relativo, pois o professor deve estar sempre reciclando, voltando ao conhecimento anterior. Percebe-se que alguns professores trabalham muitas vezes de forma do improviso, isso tem gerado transtorno e conseqüentemente deficiências no ensino da Matemática”.

O exposto, pelo aluno, encontra congruência no que vários autores afirmam quando analisam o currículo de Matemática. Para D´Ambrósio (1997), é possível:

(...) identificamos seus três componentes: objetivos conteúdos e métodos. Naturalmente esses três componentes estão integrados num mesmo processo. Claramente, objetivos, conteúdos e métodos são solidários. Podemos exemplificar essa observação recorrendo à análise do que se passou com a chamada matemática moderna. Uma das mais fortes razões do seu fracasso foi o fato de terem sido alterados conteúdos sem uma adequada reformulação de objetivos e de métodos. (p.68).

Analisando a afirmação do autor, é possível perceber que o mesmo deixa claro que as alterações do currículo são importantes, desde que aconteçam ao mesmo tempo em que as reformulações dos objetivos e dos métodos, criando uma adequação entre os mesmos, ou seja, criando uma coerência interna entre os objetivos, instrumentos e práticas pedagógicas.

Categoria. 2. Quanto as metodologias utilizadas no ensino-aprendizagem da Matemática

Nesta pergunta: Quais metodologias você aplicaria para proporcionar o ensino-aprendizagem da Matemática?

As metodologias utilizadas têm sido um questionamento freqüente no ensino da Matemática, na atualidade, em relação: cotidiana e o interesse dos alunos como relata Docente “B”:

“O professor em primeiro lugar deve ter o domínio do conteúdo e depois escolher as metodologias adequadas, inclusive aplicar as novas tecnologias. Mas o importante é o professor trazer alternativas na prática, demonstrando as várias possibilidades da aplicação do conteúdo ministrado naquele momento”.

A maioria dos entrevistados apresentaram certa frequência em suas respostas quanto ser necessário uma busca constante de uma metodologia adequada, conforme mostra em suas falas podendo esta ser variável, conforme a situação real do conteúdo. Existem meios práticos de provar algumas teorias. Outras vezes, isso não é possível. Os conteúdos podem ser trabalhados de forma diferente, de forma muito mais voltada, contextualizada no mundo que se vive do que a informação pela informação, em que se trabalha o cotidiano.

As respostas, fornecidas pelos entrevistados, encontram um reflexo de estudos, realizados por Caldeira (1995), que nos trouxeram a seguinte formulação sobre apropriação do saber pelos sujeitos em Educação:

Os sujeitos se apropriam do saber cotidiano para viver adequadamente em sua época e estrato determinados. Nesse processo eliminam-se aqueles saberes que já não são necessários para atender às necessidades daquela época e estrato e incorporam-se novos conhecimentos, necessários para satisfazer às novas necessidades sociais criadas. (p.7).

Nota-se que o autor demonstra como a apropriação do saber cotidiano, propicia novos conhecimentos necessários à realidade vivenciada. Em relação a essa dimensão, o Aluno “5” comenta:

“Não se consegue fazer as conexões sempre entre o conteúdo e a metodologia, mas o professor deve estar em busca da melhor metodologia ou a metodologia mais eficiente para uma aprendizagem de qualidade”.

Ainda nesse aspecto, o Docente “D”, afirma:

“As metodologias só serão adequadas quando os professores souberem se apropriar delas, interagindo segundo o conteúdo ministrado”.

Destaca-se que a maioria das respostas teve ocorrência significativa ao relacionar Cotidiano/Aplicabilidade/Prática nas metodologias direcionadas ao interesse dos alunos em uma aprendizagem eficiente.

Categoria. 3. Quanto à aplicação de resolução de problemas matemáticos como estratégia.

A resolução de problemas, na sala de aula, tem propiciado o estímulo ao raciocínio, levando em conta a contextualização na vida cotidiana do estudante.

Os Docentes “C” e “D” relatam que o desenvolvimento de problemas é importante, devido ao despertar da curiosidade e da vontade de resolver a situação envolvida. Esse fato faz com que os alunos percebam que tudo pode ter uma solução, o que se precisa é de um raciocínio lógico para solucioná-lo e não, necessariamente, um só tipo de caminho.

O que se conclui é que os Docentes acreditam nas várias formas de raciocínio para se chegar a um resultado. Segundo Carraher & Schliemann, (2003):

Um problema não perde o significado para a criança porque usa uva ao invés de pitomba ou pitomba ao invés de uva como a fruta de um exemplo. O problema perde o significado porque a resolução na escola tem objetivos que diferem daqueles que nos movem para resolver problemas de matemática fora da sala de aula (p.34)

Continuando as reflexões a respeito, o mesmo autor comenta que o problema perde o significado também porque na sala de aula não estamos preocupados com

situações particulares, mas com regras gerais, que tendem a esvaziar o significado das situações o que ocorre de acordo com a intenção docente quando o mesmo trabalha com resolução de problemas. Para Carraher & Schliemann, (2003), o problema matemático pode:

Perder o significado também porque o que interessa à docente não é o esforço de resolução do problema por um aluno, mas a aplicação de uma fórmula, de um algoritmo, de uma operação, predeterminados pelo capítulo em que o problema se insere ou pela série escolar que o aluno frequenta. (p.3)

Em relação a isso, o Docente “A” afirma:

“Eu costumo dizer que o problema da Matemática não é a Matemática e, sim, o Português, então a resolução de problemas passa pelo Português principalmente. Porque o aluno já chega com problemas de conhecimentos anteriores e muitas vezes ele não consegue a interpretação do problema matemático. O que está escrito, o que o professor quer. Aonde o professor quer chegar com esse problema. E se os questionamentos do professor também estão claros”.

Deve se fazer comparações e deixar que o aluno perceba as diferenças, que o resultado será o mesmo. Esse processo pode ser um caminho didático para que aconteça a aprendizagem. Para o aluno “1”, esse tópico precisa ter a seguinte perspectiva:

“A resolução de problemas é essencial se voltado para a prática do aluno, onde propicia o estímulo do estudante a chegar a um resultado”.

Seguindo com a questão da resolução de problemas, percebe-se que muitos necessitam de conhecimentos anteriores e demandam o estudo de outras dimensões do aprender:

“Mesmo os problemas mais simples exigem do estudante conhecimentos anteriores para chegar a uma solução”.
Docente “F”:

“Considero a resolução de problemas tão importante que poderia estudar uma maneira dos especialistas em educação adequar uma disciplina específica nesta área, onde o estímulo do raciocínio lógico seria enfocado”. Docente “B”:

“Já ha algum tempo os especialistas da Educação vêm aos poucos inserindo a resolução de problemas procurando a contextualização e realidades mais próximas nas escolas estaduais, onde se aplicam provas como o ENEM, as olimpíadas da Matemática, as provas dos vestibulares seriados, oferecidos por algumas universidades”. Docente “D”

A partir das respostas dos entrevistados, percebe-se que a resolução de problemas é uma alternativa próxima à realidade dos alunos, no sentido até de oferecer a eles uma opção de se apropriar de um conhecimento real, em que não se precisa, necessariamente, dominar todas as fórmulas matemáticas para chegar a uma solução.

Podendo auxiliar tanto na Matemática quanto na vivência de outras situações na vida do estudante, esse pensamento teve uma ocorrência significativa entre os entrevistados e, também, está em consonância com a defesa que D’Ambrósio (1997) afirma como sendo importante considerar no processo aprendizagem de Matemática:

Contextualizar a Matemática é essencial para todos. Afinal, como deixar de relacionar os Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia antiga? Ou a aquisição da numeração indo-arábica com o florescimento do mercantilismo europeu nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizado. Sem dúvida será possível papagaiar alguns teoremas, decorar tabuadas e mecanizar a efetuação de operações, e mesmo efetuar algumas derivadas e integrais, que nada têm a ver com nada nas cidades, nos campos ou nas florestas. Alguns dirão que vale como a manifestação mais nobre do pensamento e da inteligência humana... (p.115).

A análise do autor, quando o assunto é a contextualização dos saberes matemáticos, demonstra que isso tem origens antigas que foram perdendo a conexão com o real dos teoremas e que, hoje, não se consegue perceber o valor científico dos algoritmos nas aplicações, sejam elas nas cidades, nos campos ou qualquer outra necessidade importante.

Categoria. 4. Quanto ao binômio qualidade versus quantidade no ensino da Matemática

Todos os entrevistados, ao serem questionados sobre o binômio qualidade versus quantidade no ensino da Matemática, concordam em suas respostas que os objetivos dos órgãos públicos diferem bastante da realidade de sala de aula, não sendo possível integrar qualidade com tanta quantidade de conteúdo. Isso tem propiciado muitas deficiências de aprendizagem. Somos obrigados a cumprir os currículos que são

inadequados à realidade dos alunos, necessitando urgentemente rever essa situação. O

Docente "F" disse:

“O programa de educação é deficiente, onde(sic) a cada político da educação, seu pensamento perdura durante sua gestão, isso faz com que gera(sic) conflitos e deficiências na educação de qualidade, cada governo vem modificando a educação segundo o que acredita. Se pudéssemos ter uma política mais aberta e permanente poderíamos reverter esse quadro onde ter uma quantidade de conteúdos comuns e outros se adequassem pelo menos a cada superintendência e que nós educadores que compreendemos as deficiências pudéssemos integrar essa seleção”.

A Docente “B”:

“O sistema é extremamente conteudista, propiciando assim a convivência de professores. Então é necessário rever os currículos nos cursos de licenciatura em matemática adequados à realidade e propiciando a qualidade”.

Percebe-se um certo consenso quanto às respostas, por parte dos entrevistados, o que é referendado pela reflexão, realizada por D’Ambrósio (1986):

O modelo universitário proposto, deslocamento do acúmulo de conteúdos, permitindo que toda a estrutura universitária repouse num tripé... tal modelo constitui o que acreditamos ser uma estrutura universitária adequada para o nosso país... Todo o conhecimento científico acumulado em milhares de anos... a serviço de melhorar a qualidade de vida do homem (p.57).

O exposto, acima, explicita um grave problema, qual seja, o de que o modelo universitário ainda tem uma preocupação focada na quantidade de conteúdos e releva para um segundo plano a qualidade desse conhecimento.

Categoria. 5. Quanto ao uso de tecnologias da informática no ensino da Matemática

O uso de tecnologias da informática no ensino da Matemática tem sido uma metodologia atual, dinâmica, de acesso rápido e avanço para descobertas importantes no campo de comprovações a pesquisas científicas e tecnológicas que vêm propiciando aproximação de pessoas, ligadas aos mais diversos tipos de informações e conhecimentos, É percebido, nas respostas dos entrevistados, como relata o Docente “B”:

“O computador é importante na vivência da prática e para pesquisa dos alunos, sendo importante não só na matemática, então é possível perceber que a aplicação dessa tecnologia onde possibilita informações e comprovações muito rápidas de várias experiências, onde podem ser feitas simulações evitando danos aos seres humanos”.

O uso das novas tecnologias exige o aprendizado de novas formas de aprender e de ensinar, de interagir com o conhecimento, tornando urgente a preparação dos professores, uma vez que é preciso que os docentes, sejam capazes de assumir uma nova postura de conhecimento e de apropriação das novas tecnologias, como afirma Belloni (1996):

Para enfrentar estes desafios o professor terá que aprender a trabalhar em equipe e a transitar com facilidade em muitas áreas disciplinares. Será imprescindível quebrar o isolamento da sala de aula convencional e assumir funções novas e diferenciadas. A figura do professor individual tende a ser substituída pelo professor coletivo. O professor terá que aprender a ensinar a aprender (17).

Certamente, o maior desafio é como preparar o professor que está sendo chamado a incorporar os recursos das TIC em fazer pedagógico, uma vez que, nossa sociedade ainda não adquiriu um alto grau de inclusão tecnológica. Isso faz com que muitos de nossos docentes sequer tenham acesso às novas tecnologias, de acordo com Mercado (1999).

É muito difícil, através dos meios convencionais, preparar professores para usar adequadamente as novas tecnologias. É preciso formá-los do mesmo modo que se espera que eles atuem no local de trabalho, no entanto, as novas tecnologias e seu impacto na sociedade são aspectos pouco trabalhados nos cursos de formação de professores, e as oportunidades de se utilizá-las nem sempre são as mais adequadas à realidade e às suas necessidades. (p.90).

Investir na formação e na preparação do docente para assumir novas competências em uma sociedade cada vez mais impregnada de tecnologias é o primeiro passo para a utilização coerente de novos recursos na direção do que se acredita fundamental na Educação, a construção do conhecimento.

É o que foi possível perceber durante as entrevistas quando os professores afirmavam o seguinte:

“O computador propicia pesquisas avançadas e rápidas com a ‘Internet’”. Docente “F”:

E o Docente “C” faz uso desta tecnologia ao comentar:

“Eu tenho feito a minha parte aplicando com eles um programa ‘logo’ onde é possível através do laboratório de informática demonstrar que um conhecimento pode ser executado ou criado por eles mesmos, de maneira prática possibilitar assim o conhecimento e compreender a aplicação desse conhecimento”.

Cabe-nos explicar que a linguagem LOGO, a que docente se refere, foi criada por Seymour Papert (1994) e foi desenvolvida para ser utilizada com finalidades educacionais. Ela é uma das possibilidades a ser utilizada na modalidade de programação. Seus comandos “amigáveis” permitem que o aluno se comunique com o computador em linguagem natural. Com a LOGO, os estudantes podem desenvolver projetos nos mais diferentes áreas de interesse, tais como música, artes, matemática, robótica etc.

Alguns docentes disseram que utilizam muito pouco essa tecnologia em suas aulas, devido ao tempo ser insuficiente para o ensino dos conteúdos. Outros disseram utilizar para fazer alguns trabalhos, como pesquisas na Internet e outros trabalhos que precisam do computador. Acelerar a formação dos jovens pesquisadores é de mais alta importância para o futuro científico e tecnológico. E o uso correto da aplicação de novas tecnologias, como a informática, trará benefícios incalculáveis.

Categoria. 6. Quanto as dificuldades na comunicação em relação ao docente-aluno e vice-versa.

Atualmente, percebe-se uma certa dificuldade na comunicação docente-aluno e vice-versa. Foram freqüentes, durante as entrevistas, confirmações de que isso vem mesmo ocorrendo. Há uma discrepância na compreensão dos conceitos democracia e liberdade forçada. Essa não definição acaba propiciando muito poder aos alunos e atrapalhando a convivência em sala de aula.

Outro ponto é que nem sempre o docente consegue fazer as conexões de acordo a linguagem do aluno, para chegar à aprendizagem. Hoje, encontramos colegas docentes muito rígidos e a Matemática já é vista como difícil. Então, os docentes comentaram sobre a necessidade de o docente ser mais humano sem ser "bonzinho" isso quer dizer que podemos ser excelentes profissionais, valorizando os nossos alunos pelo que eles já trazem consigo de conhecimento.

“O desconhecimento do professor em relação à capacidade de seus alunos e muitas vezes a não compreensão de suas necessidades de comunicação em sala propicia uma relação não muito boa” Aluno “2”

O docente pode trazer alternativas na prática, demonstrando que o conteúdo tem várias possibilidades de aplicação, propiciando um relacionamento que possibilite a aprendizagem.

Categoria. 7.- Quanto ao educador de qualidade

Como deve ser o educador atual para um ensino da Matemática de qualidade? Ocorreu um consenso entre as respostas dos entrevistados, em relação ao prazer na profissão, conhecimento do assunto, competência, criatividade e auto-avaliação, em que alguns relataram.

“Em primeiro lugar é necessário uma valorização do profissional, como incentivo, capacitações quanto a descobertas de novas metodologias e tecnologias que auxiliem em comprovações de teorias inacessíveis ainda ao professor. E a partir daí o professor é o

responsável a estar pronto a buscar o melhor e a maneira mais adequada a inserir o conteúdo ministrado”. O Docente “B”

Nesse aspecto, o Docente “D” comenta:

“O matemático tem que ser criativo, aberto, muita comunicação, ler muito, gostar dos alunos e procurar saber o que querem, ter domínio do conteúdo, ser superior no conhecimento, pois isso prova para o aluno que ele é bom no que faz”.

E o Docente “C”, tece o seguinte comentário:

“O professor deve ser competente, saber o conteúdo, ser carismático, gostar do que faz e ser criativo para fazer a adequação do conteúdo à prática”.

Para o Docente A, o professor competente deve:

“Atender as concepções da LDB onde temos que procurar formar alunos capazes, críticos, analíticos, atendendo às novas concepções então determinadas, mas para chegar a essa qualidade precisa ter amor à profissão, ter conhecimento, lendo muito, se informar e é muito importante você estar sempre reavaliando se as metodologias aplicadas foram adequadas e o que melhorar”.

Para os outros entrevistados, a qualidade profissional é assim definida:

“O profissional de qualidade tem que ser dedicado e sempre se atualizar”. Docente “G”:

“Antes de se conseguir essa qualidade do profissional é necessário fazer uma reestruturação de todo ensino priorizando os conteúdos mais importantes e assim conseguiremos adequar ao sistema de ensino e tenho certeza que somos capazes de buscar alternativas que condizem com a realidade social em que vivemos”. Docente “F”

Em relação aos alunos, suas respostas foram parecidas com as dos docentes.

Houve opiniões diversas onde foi percebido em suas falas. É importante que isso ocorra, pois para se chegar à qualidade profissional desejada sempre existirão opiniões onde cada um tem uma forma de pensar advindas de realidades culturais diferenciadas.

Considerações finais

Qualquer tentativa de agir a partir do que “todo mundo diz” e do que “todo mundo faz” é um fazer sem sentido e um permanecer imaturo.

Admitindo-se, como o faz hoje a maioria, pode ser bom lembrar que a noção de “crise” em caracteres chineses se escreve unindo dois ideogramas: o que significa “perigo” e o que significa “possibilidade” ou “oportunidade”. Pode-se aplicar esta maneira de escrever à crise do ensino da Matemática.

A elaboração desta pesquisa possibilitou ampliar a compreensão de alguns aspectos do ensino e a aprendizagem da Matemática e foi fundamental investigar, sobretudo, como ocorre esse ensino, qual a finalidade da disciplina Matemática no

mundo atual. Que prática lhe dá origem e como é aplicada em situações do cotidiano do aluno. Foi possível fazer a relação do por quê e para quê aprender tantos algoritmos na Matemática. O que priorizar. Preparar para exames ou valorizar a produção do conhecimento atual em Matemática.

Esses dilemas foram enfrentados pelos docentes e alunos, os quais, através do estudo, perceberam que existe uma crise no ensino da Matemática. O conteúdo de diversos conflitos, tensões ou controvérsias foi questionado. Emerge uma imagem do ensino de Matemática bem mais complexa do que a que aparece na maioria dos cursos de didática destas disciplinas. Daí, uma questão final: não seria a hora de a universidade e as escolas superiores formarem professores de Matemática para a análise das implicações sociais do ensino de suas disciplinas?

Seria necessário fazer, em primeiro lugar, uma revisão dos currículos de suas disciplinas e adequar as ementas ao cotidiano local sem, com isso, prejudicar a essência do curso e dos conhecimentos matemáticos. Foi percebido que alguns dos autores que referenciaram esta pesquisa já se encontram em busca de novas alternativas para um ensino de Matemática de qualidade e que alguns dos profissionais e acadêmicos também se preocupam e têm feito sua parte buscando compreender melhor o que tem acontecido e quais as opções que existem para ajudar a proporcionar um ensino de Matemática condizente com os objetivos propostos no curso que escolheram.

Assumindo com referência a comunicação entre docente-aluno e aluno-docente bem como os meios e as estratégias do ensino da Matemática, o estudo em questão conseguiu identificar, sobretudo, a compreensão de que maneira os saberes dos docentes são mobilizados e como os alunos se sintonizam em uma mesma linguagem de aprendizagem na produção de sentido, de significações e narrativas encontradas na vida cotidiana, nas escolas e nas salas de aula.

Uma consideração que queremos deixar aqui registrada é como foi importante exercer o papel de pesquisadora e como a troca de conhecimentos é importante na construção de pensamentos, opiniões e certezas. Como relata o professor e pesquisador D'AMBROSIO (1997) “... o professor está permanentemente num processo de busca de aquisição de novos conhecimentos e de entender e conhecer os alunos. Portanto, as figuras do professor e do pesquisador são indissolúveis”.

Durante a entrevista, foi bastante explorada a questão da etnomatemática e foi percebido que muitos se encontram sem informações acerca do tema. Perguntamos como fazer uma Educação de qualidade se até mesmo alguns os profissionais desconhecem os motivos que levam a esse dilema no ensino da Matemática. E quanto a essa crise na aprendizagem que vem tomando proporções irreparáveis, se não conhecermos os motivos dessas deficiências na aprendizagem como podemos então, como profissionais, saná-las? Deixo aqui minha angústia com essa descoberta, por perceber que o caminho está apenas começando a ser trilhado, uma vez que essa investigação deixa o desafio de se continuar a dialogar com a realidade do ensino-aprendizagem de Matemática. Serão necessários estudos posteriores que tenham como eixo: investigar o imaginário dos docentes sobre o ensino da Matemática e sobre a forma de aprender dos alunos.

Referências Bibliográficas

BANDURA, A. **Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. Educational Psychologist.**¹⁵ 1993.

_____. **Self-efficacy. The exercise of control.** New York: W. H. Freeman and Company. 1997.

BARDIN, L. História e teoria. In: **Análise de Conteúdo** (L. Bardin), pp. 11-46, Lisboa: Edições 70. 1997

BELLONI, Maria Luíza. **Educação à distância.** Campinas: Autores Associados, 1996.

BERTONI, Nilza. **Formação do professor: concepção, tendências verificadas e pontos de reflexão.** Blumenau, v. 8, n.7, p.8-14, 1995.

BOGDAN, R. E BILKEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação.** Porto: Porto Editora. 1994.

BRASIL/MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB no 9394/96.** Brasília – MEC/SEF, 1996.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus.** Tese de Livre Docência. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. (1996).

CALDEIRA, Ana Maria Salgueiro. **A apropriação e construção do saber docente e a prática cotidiana.** Cadernos de pesquisa, São Paulo, n.95, p. 05-12, nov. 1995.

CANDAU, V. M., LELLIS, I. A., **A relação teoria-prática na formação do educador.** Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v. 12, nº 55. (1984).

¹⁵ A percepção de si próprio: A eficácia funcionando no desenvolvimento cognitivo. Tradução Livre.

CARRAHER, T. N.; Carraher, d. & Schliermann, a.d.(Org.). **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 2003.

CARVALHO, MARTA MARIA CHAGAS DE. **Modernidade pedagógica e modelos de formação docente**. São Paulo. Perspectiva v. 14, n. 1, 2000.

CHEVALLARD Y. & Bosch m. & Gascon j. **Estudar matemáticos: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem da matemática**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artemed, 2001.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da Realidade a Ação: Reflexões sobre educação e matemática**. 3ª ed. Campinas. Summus. 1986

_____. **Universidade, Transdisciplinaridade e Experiência Humana**. (1997) disponível em <http://psicologia.org.br/internacional/universidades.htm>. Acessado em novembro de 2006.

_____. **Transdisciplinaridade**. Editora Palas Athena, São Paulo, 1997.

FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838p.

FIORENTINI, Dario. Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em Educação Matemática no Brasil. In: **Anais do I Encontro Paulista de Educação Matemática**, 1989.

_____. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino). Unicamp, Campinas. 1994.

FRANÇA, Júnia Lessa & VASCONCELOS, Ana Cristina. **Manual para normatização de publicações técnico -científicas**. Colaboradores: Maria Helena de Andrade Magalhães, Stella Maris Borges. 7. ed. Belo Horizonte. : UFMG, 2004.

FREIRE, Paulo. Revista: **For the Learning of Mathematics**, vol. 17, n. 3, November 1997, pp. 7-10.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GÓMEZ, Gregorio Rodríguez; FLORES, Javier Gil; JIMÉNEZ, Eduardo García. **Metodología de la Investigación cualitativa**. Málaga: Ediciones Aljibe, 1996.

GONZÁLES, Fredy Henrique. **A Dinâmica P 2 MA: uma opção didática frente ao ensino tradicional da Matemática**, - UPEL, Venezuela. III Congresso Internacional de Ensino da Matemática. 1996

GOODE. W.J e Hatt, P.K. Métodos em Pesquisa Social. IN: COUTINHO & CHAVES. **Investigação em tecnologia na Universidade do Minho**. Ed. Univer. Lisboa. Novembro de 2002.

GRAVINA, Maria Alice, Santarosa, Lucila Maria Costi. (1998) **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados**. Informática na Educação: Teoria e Prática, vol. 1, n. 1. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação.

GRAWITZ, Madeleine. **Métodos y Tecnicas de las Ciencias Sociales**. Barcelona: Editorial Hispano Europa, 1975.

HADAMARD, J. **Psychology of invention in the mathematical field**. Princeton: Princeton University Press. (1945).

HEBENSTREINT.J. 1987: **Simulation e Pédagogie, une recontre du troisième type**, Gif Sur Yvette: École Supérieure d'Electricité.

HOUAISS. **Dicionário Eletrônico de Língua Portuguesa**. Editora Objetiva. 2000.

JOBIM. Tom e PINTO, Marino. **Aula de Matemática**. In: Clássicos da Bossa Nova. Albatroz.2000.

Kline, Morris. **O Fracasso da Matemática Moderna**. Zahar, R.J. 1975.

LESSARD-HÉBERT, M.; GOYETTE,G.; BOUTIN,G. **Investigação qualitativa: fundamentos e práticas**. Lisboa: Artes Gráficas LTDA, 1994.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 2002.

MEC/SEED. **Diretrizes do ProInfo**. Brasília, 1997. Disponível em <http://www.Proinfo.gov.br>, acesso em 15 julho 2006.

MERCADO. LUÍS PAULO L. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999.

MINAYO, Maria C. S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social**. In: MINAYO, Maria C. S. (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MORIN, Edgar. **O método: O conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 1999

NÓVOA, A. (Coord.). (1992). **As Organizações Escolares em Análise**. Lisboa: D. Quixote.

_____. et al. **Ciências da Educação e Mudança**. Porto: S.P.C.E. 1991.

PAJARES, F., & Valiante, G. **The predictive and mediational role of the writing self-efficacy beliefs of upper elementary students**. *Journal of Educational Research*, 90, 353-360. 1996.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto alegre: Artes médicas, 1994.

_____. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo, Brasiliense, 1985.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**, Lisboa, Dom Quixote / Instituto de Inovação Educacional, 1993.

_____. **Formar professores em contexto sociais em mudanças**. *Revista Brasileira de Educação*, No. 12 set-dez. 1999. PERRENOUD, P. *Pedagogia diferenciada*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PIAGET, Jean. **A Psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1958; *Fundo de Cultura*, 1967.

PITOMBEIRA, João B.C. **Avaliação e perspectiva da área de ensino da matemática no Brasil. Em Aberto**, Brasília; v. 14, n. 62, p. 74-88, abr/jun. 1996.

PONTE, J. P. *Concepções dos professores de matemática e processos de formação*. In: BROWN, M. et al. **Educação matemática: temas de investigação**. Lisboa, Instituto de Inovação Educacional, 1991.

QUARESMA, Jurema. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC* Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80 www.emtese.ufsc.br

SANDHOLTZ, Judith; RINGSTAFF, C. & DWYER, David C. **Ensinando com tecnologia – Criando salas de aula centradas nos alunos**. Porto alegre: Artes médicas, 1997.

SANTAROSA, Lucila M. C. **Escola virtual para a educação especial**, Revista Informática Educativa v. 10, nº 1, 115-138. Bogotá: Universidad de los Andes, 1998.

SANTOS, Lílían Patrícia T. **Interfaces do saber: a aplicação da tecnologia na construção do conhecimento em atividades docentes**. Dissertação de Mestrado. UNIPAC: Barbacena. (2006)

SAUL, Ana Maria. **Avaliação Emancipatória: desafio à teoria e à prática de avaliação e reformulação de Currículo**. São Paulo: Cortez, 1996.

SCHÖN, D. A. **La formación de profesionales reflexivos**. Madrid: Paidós, 1995.

SEABRA Carlos. **Inclusão digital: algumas promessas e muitos desafios** (2005).

Disponível em www.mhd.org/artigos/seabra_inclusão2.html. Acessado em novembro de 2006.

SILVA, Mary Silva. **Marco do Ensino Superior da Matemática no Brasil. Temas & Debates**, Blumenau, n. 4, p. 31-39, 1994.

SILVEIRA. RMH. A entrevista na pesquisa em educação: uma arena de significados. In: Costa MCV (org.). **Caminhos Investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: DP&A; 2002.

STAKE. (1995) In ALENCAR, E.; GOMES, M. A. **Metodologia de pesquisa social e diagnóstico participativo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 212 p. Curso de pós-graduação Lato Sensu “Especialização à Distância: gestão de programa de reforma agrária e assentamento”.

TARDIF, M; LESSARD, C. e LAHAYE. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente.** Teoria e Educação n. 4, 1991.

TURATO, ER. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: construção teórico-epistemológica discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas.** Petrópolis: Vozes, 2003.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento.** Campinas: gráfica Unicamp, 1993.

_____ et al. **Os computadores na sociedade do conhecimento:** Cadernos Informática para a Mudança em Educação. Brasília: Ministério da Educação/SEED, 1997. Disponível em <http://www.proinfo.gov.br/ftp/pdf/livro02.Zip>, acesso em 15 julho 2006.

WAGNER.V, NASSER. L, TINOCO, L. **Formação Inicial de professor de Matemática.** In: http://www.lite.fae.unicamp.br/grupos/matema/zete/Z7_vania.html. (1997) acessado em novembro de 2006.

WEINER.B. **A theory of motivation for some classroom experiences.** Journal of Educational Psychology, 71, 3-25. 1979.

YIN, Robert K. - **Case Study Research - Design and Methods.** Sage Publications Inc., USA, 1989.1994.

Apêndices

Apêndice 1

Porteirinha, 30 de outubro de 2006.

Ao Senhor _____

Professor(a) da Universidade Vale do Gorutuba-FAVAG/Nova Porteirinha-MG

Prezado(a) Senhor(a),

Solicito a V.Sa. a autorização para uma pesquisa acadêmica sobre “um dilema no ensino da Matemática”, cujo tema em questão é parte de minha dissertação de Mestrado Educação e Sociedade pela Universidade Presidente Antônio Carlos-UNIPAC na cidade de Barbacena-MG. Tendo como tema de discussões, o que se ensina e o que deve ser ensinado na Matemática, as estratégias utilizadas, o relacionamento entre professores e acadêmicos, as implicações do ensino da Matemática na atualidade e o que podemos fazer para contribuir com um ensino de qualidade.

Acredito que seja importante saber, através das entrevistas que serão coletadas, perceber o pensamento com que cada um poderá contribuir. Ressalto, aqui, que terei o cuidado, o respeito e a coerência na fala de cada entrevistado.

Atenciosamente,

Maria Aparecida Dias Martins

Apêndice 2

Porteirinha, 30 de outubro de 2006.

Ao Sr. (a) _____

Acadêmico(a) da Universidade Vale do Gortuba-FAVAG/Nova Porteirinha-MG

Prezado(a) Senhor(a),

Solicito a V.Sa. a autorização para uma pesquisa acadêmica sobre “Dilemas no ensino da Matemática”, cujo tema em questão é parte de minha dissertação de Mestrado Educação e Sociedade pela Universidade Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, na cidade de Barbacena-MG. Tendo como tema de discussões, o que se ensina e o que deve ser ensinado na Matemática, as estratégias utilizadas, o relacionamento entre professores e acadêmicos, as implicações do ensino da Matemática na atualidade e o que podemos fazer para contribuir com um ensino de Matemática de qualidade.

Acredito que seja importante saber, através das entrevistas que serão coletadas, o pensamento com que cada um poderá contribuir. Ressalto aqui que terei o cuidado, o respeito e a coerência na fala de cada entrevistado.

Atenciosamente,

Maria Aparecida Dias Martins

Anexos

Anexo 1

Histórico da Universidade-Favag

A Universidade citada é um estabelecimento isolado de Ensino Superior, mantido pela Associação de Ensino Vale do Gorutuba S/S Ltda. E foi fundada em vinte e três de maio de 2001.

A mantida, como instituição de educação nacional, tem por objetivos na área dos cursos que pretende ministrar: estimular a criação cultural e o desenvolvimento do respeito científico e do pensamento reflexivo; formar indivíduos nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, da criação e difusão da cultura, e, desse modo, promover o desenvolvimento do homem e o entendimento do meio em que vive; promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação; suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração; estimular o conhecimento de problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade; promover a extensão, aberta a participação da população, visando a difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica gerada na instituição.

Infra-estrutura

- Auditório com capacidade para 450 pessoas;
- Biblioteca com área de estudos individualizados;
- Laboratório de informática com 26 computadores e Internet em rede;
- Laboratório pedagógico de Matemática e de Física;
- Espaço de convivência com lanchonete;
- Sala de áudio visual com amplos recursos multimídias;
- Salas preparadas facilitando a compreensão dos conteúdos programáticos.

Instituição mantenedora

Associação de Ensino Vale do Gorutuba S/S Ltda.

Presidente: David Souza Sá

Secretária: Maria Verônica Carvalho

Instituição mantida

Faculdade Vale do Gorutuba-FAVAG

Diretor Geral: Professor Vanilson Almeida Nascimento

Vice-Diretora: Prof^a. Vera Lúcia Durães Figueiredo

Secretário: José Marcos Reis Santos

Diretor Financeiro: Paulo Alberto Carvalho

Coordenação acadêmica

Administração: Prof. Frederico Augusto Matta Ribeiro

Matemática: Prof^a Marise Fagundes Silveira

Pedagogia: Prof^a Esmeralda Marques Serafim

Serviço Social: Prof^a Cilene Almeida da Silva

Anexo 2

Questionário das entrevistas aos professores e acadêmicos da Universidade Vale do Gorutuba-FAVAG

1- O que se ensina e o que se deve ensinar na Matemática?

2-Quais metodologias você aplicaria que podem proporcionar o ensino-aprendizagem da Matemática?

3-Qual a importância da aplicação de problemas matemáticos em sala de aula?

4-Que relação você faz entre o binômio qualidade versus quantidade no ensino da Matemática?

5-Que utilidades possui o uso de tecnologias da informática no ensino da Matemática?

6-Que dificuldades você percebe na comunicação em relação ao professor-acadêmico e vice-versa?

7-Como deve ser um educador de qualidade?

