

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

DANIELA ALVES SOARES

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA:

**Contribuições para o Debate Teórico e seus Reflexos nos
Trabalhos Acadêmicos**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

São Paulo

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

DANIELA ALVES SOARES

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA:

**Contribuições para o Debate Teórico e seus Reflexos nos
Trabalhos Acadêmicos**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE em Educação Matemática** pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo sob a orientação da Profa. Dra. **Sandra Maria Pinto Magina**.*

São Paulo

2008

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta [Dissertação ou Tese](#) por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ **Local e Data:** _____

AGRADECIMENTOS

Pude contar com grandes pessoas no desenvolver dessa minha história de mestrado e de dissertação.

Contei com colegas que compartilharam disciplinas (e indisciplinas) comigo, e outros tantos que compartilharam estudos, passeios, congressos, aflições, alegrias. Em especial, contei com meus colegas de grupo (que sempre me ajudaram tanto), e com Guilherme, Gilson, Cássia, Adriano, Ana, Milton, Liu. Que grandes amigos.

Contei com uma orientadora maravilhosa, que sempre soube me apoiar, exigir, me corrigir, ser flexível: a querida Sandra.

Contei com a minha família, com Deus (que também é da família), que não pouparam preces, trabalho (e dinheiro): mamãe Vilma, papai Wilson, maninha Juliana.

Contei com ótimos educadores matemáticos, que me ensinaram muito. Um carinho especial pelos professores Lulu, Ubiratan e Sandra.

Contei com uma banca que me forneceu orientações mais que importantes – essenciais: Profa. Maria do Carmo e Prof. Fernando, assim como Profa. Luzia e Prof. Ubiratan.

Contei com colegas de trabalho e de vida que souberam me apoiar e estar ao meu lado.

E contei com livros, autores e teorias que encheram minha mente de conhecimento e meu coração de esperança.

**E é do coração que vêm meu agradecimento a cada um.
Tive o privilégio de contar com todos vocês:
Contem SEMPRE comigo.**

Educação Matemática Crítica: Contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos

Daniela Alves Soares

RESUMO

Esta dissertação, de natureza bibliográfica, foi desenvolvida no âmbito das discussões propostas pela Educação Matemática Crítica que, em linhas gerais, tem preocupações com a formação para a democracia e cidadania na Educação Matemática, a partir de suas implicações sociais e políticas e da transformação dos modos de direção do seu ensino-aprendizagem. Neste estudo, além de dialogar com a própria teoria, que está principalmente representada por Ole Skovsmose, a relacionamos aos movimentos da Pedagogia Crítica, da Pedagogia de Paulo Freire e da Etnomatemática. Por fim, realizamos um estado da arte dos trabalhos acadêmicos brasileiros em Educação Matemática Crítica e demais estudos críticos na Educação Matemática. A análise é dividida em duas vertentes: um estudo que constitui um panorama a partir da leitura dos resumos; e outro teórico, a partir da leitura na íntegra de uma parte dos trabalhos. Além das conclusões obtidas por meio do panorama, concluímos que os trabalhos em Educação Matemática Crítica, em sua maior parte, têm promovido o debate de questões sociais relacionadas à Matemática, têm discutido conceitos importantes como a “ideologia da certeza” do conhecimento matemático e o seu “poder de formatar” a sociedade, e têm promovido espaço para investigação, diálogo e crítica nos ambientes pesquisados.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Educação Matemática; Estado da Arte

Critical Mathematics Education: Contributions to the theoretical debate and its impact on academic work

Daniela Alves Soares

ABSTRACT

This dissertation, of bibliographic nature, was elaborated on the sphere of discussions proposed by the Critical Mathematics Education that, in general, has concerns with the development for democracy and citizenship in the Mathematics Education, from its social and political implications and the transformation of the teaching-learning process. In this study, in addition to dialogue with The Critical Mathematics Theory that is mainly represented by Ole Skovsmose, also has been related to the movement of Critical Pedagogy, to the Pedagogy of Paulo Freire and to the Ethnomathematics. Finally, we performed a State of Art of Brazilians scholarly works in Critical Mathematics Education and other critical studies in Mathematics Education. The analysis is divided by two parts: a theoretical study that constitutes in a panorama from the reading of the abstract summaries; and a theorist study from the full reading of parts of the works. Besides the conclusions obtained by the panorama, we concluded that the works on Critical Mathematics Education, in its majority, have been promoted the debate of social issues related to Mathematics; have been discussed the important concepts as the “Ideology of certainty” from the mathematical knowledge and its “power to format” the society; and have been promoted space for investigation, dialogue and criticism in the studied environments.

Keywords: Critical Mathematics Education; Mathematics Education; State of art.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	Introdução	11
1.1.	TRAJETÓRIA PESSOAL.....	11
1.2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
1.2.1.	PCN, D'Ambrosio e a Educação Matemática Crítica	14
1.2.2.	Os trabalhos acadêmicos e a Educação Matemática Crítica.....	19
1.3.	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	21
1.3.1.	Um estado da arte.....	21
1.3.2.	Marcos do estudo.....	24
1.3.3.	Objetivo e Questão de Pesquisa	26
CAPÍTULO 2	Fundamentação Teórica	29
2.1.	REFLEXÕES SOBRE O TERMO <i>CRÍTICA</i>	31
2.2.	A PEDAGOGIA CRÍTICA E PAULO FREIRE	34
2.2.1.	Uma pequena introdução histórica.....	34
2.2.2.	Ideário	36
2.3.	ETNOMATEMÁTICA	45
2.3.1.	Uma pequena introdução histórica e algumas definições.....	45
2.3.2.	Ideário	48
2.4.	A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	52
2.5.	A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	56
2.5.1.	Uma pequena introdução histórica e reflexões preliminares.....	56
2.5.2.	Ideário	58
CAPÍTULO 3	Procedimentos Metodológicos	69
3.1.	UNIVERSO DE ESTUDO	70
3.2.	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	74
3.2.1.	Por um mapeamento: unidades de investigação.....	76
3.2.2.	Por uma análise teórica: unidades de investigação	78
CAPÍTULO 4	Análise	81
4.1.	MAPEAMENTO DOS ESTUDOS CRÍTICOS.....	82
4.1.1.	Análise de primeiro nível.....	82
4.1.2.	Análise de segundo nível.....	85
4.2.	MAPEAMENTO DOS TRABALHOS EM EMC	90
4.3.	ANÁLISE TEÓRICA	94
4.3.1.	Sínteses.....	95
4.3.2.	Análise de primeiro nível.....	101
	A EM extrapolando o currículo matemático: considerando as questões sociais e os interesses dos alunos.....	101

Abordando os conceitos “ideologia da certeza” e “poder formatador” do conhecimento matemático	105
Ambiente de aula: presença de diálogo, investigação e crítica	111
4.3.3. Análise de segundo nível.....	116
Considerações Finais	121
Bibliografia.....	125
Anexos.....	135
Anexo 1 - trabalhos descartados.....	135
Anexo 2: tabela das 31 dissertações analisadas	137
Anexo 3: obras analisadas no panorama	139
Anexo 4: Exemplo de fichamento dos trabalhos para a análise teórica	157

ÍNDICE DE FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

Figura 1: Ilustração que se assemelha à idéia de educação bancária criticada por Freire.	39
Figura 2: Descrição epistemológica do termo Etnomatemática.	46
Tabela 1: Exemplo da promoção da consciência crítica em SILVA.	44
Tabela 2: Levantamento de dados das unidades de investigação para o mapeamento dos estudos críticos	83
Tabela 3: Levantamento das categorias para o mapeamento dos estudos críticos	85
Tabela 4: Levantamento das categorias para o mapeamento em EMC	91
Tabela 5: Quadro-síntese do enquadramento dos trabalhos nas unidades de investigação, na análise teórico-crítica	117
Tabela 6: Trabalhos acadêmicos analisados nesta investigação.....	139
Gráfico 1: Número de trabalhos por categoria do mapeamento dos estudos críticos	86
Gráfico 2: Freqüência (%) das categorias no mapeamento dos estudos críticos	87
Gráfico 3: Número de trabalhos por categoria do mapeamento em EMC.....	92

CAPÍTULO 1

Introdução

1.1. TRAJETÓRIA PESSOAL¹

Como professora e estudante, sempre me interessaram metodologias de ensino que dessem voz aos alunos, que fizessem deles agentes de sua própria Educação. Na época da graduação, durante a disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática, houve um momento em que o professor solicitou a formação de grupos e a apresentação de trabalhos sobre qualquer assunto, conquanto que fosse algo de que realmente gostássemos. A maioria de meus colegas apresentou trabalhos que faziam parte de suas áreas de interesse, e não relacionados à Matemática. Um colega e eu resolvemos pesquisar e falar sobre Etnomatemática. O curioso é que, se nós não nos dispuséssemos a pesquisar esse assunto, eu não teria aprendido nada sobre Etnomatemática durante a graduação, pois cursava o último semestre.

Minha experiência como professora de Matemática também me levou (e me leva) a realizar questionamentos quanto à metodologia dita tradicional de ensino. (Neste momento, chamo de tradicional, trocando em poucas palavras, as aulas que seguem sempre a mesma metodologia, em que o professor explica a matéria, os alunos ouvem, fazem perguntas somente quanto à compreensão e realizam exercícios para aprenderem o que acabou de ser ensinado e para se prepararem para a prova.) Nas oportunidades que tinha, procurei desenvolver atividades com meus alunos baseadas no diálogo, com propostas alternativas às avaliações

¹ Este segmento da dissertação está redigido em 1ª pessoa do singular por retratar experiências individuais.

comuns e procurando colaborar com o desenvolvimento da autonomia de meus alunos, tarefa não fácil nas aulas de Matemática, pois eles ainda são muito educados pela dependência do conhecimento que lhes é levado pelo professor (por conta da metodologia tradicional de ensino).

Também sempre achei importante o trabalho com projetos, com a condição de que desenvolvessem, de alguma forma, a autonomia dos alunos. Nesse sentido, como professora de escolas públicas, já fiz o papel de mediadora na realização de projetos pelos alunos, tais como: a construção de jornais de bairro, em que problemas sociais e conhecimentos estatísticos eram mobilizados; construção de lojas, pelos alunos, em que conhecimentos de contabilidade e de matemática financeira eram associados aos interesses dos alunos e às críticas à sociedade consumista; e também em projetos interdisciplinares que ligavam a Matemática a diversas outras áreas do conhecimento e da vida natural. Sendo assim, posso dizer que minhas práticas já consideravam, algumas vezes, os interesses dos alunos, demonstrando que a minha visão do conhecimento matemático não estava restrita aos conteúdos de sala de aula, nem minhas aulas se pautavam, tão-somente, no ensino tradicional. No entanto, posso dizer que alguns acontecimentos que vieram depois disso trouxeram-me novas perspectivas de Educação. A primeira foi o meu contato com as escolas democráticas e com as idéias de Paulo Freire; e a segunda foi o meu ingresso como mestrandia em Educação Matemática.

Durante minha visita a um Congresso de Educação ocorrido em São Paulo, em 2005, tive conhecimento do Sr. José Pacheco, na época diretor da Escola da Ponte², de Portugal. Começou nesse momento a minha admiração por essa escola, que aprendi depois a enquadrar dentro do segmento das Escolas Democráticas³. Posteriormente, durante um curso sobre Educação Democrática, é que me aproximei das idéias defendidas pelo educador Paulo Freire. Descobri que sua pedagogia inspirou e ainda inspira diversos trabalhos acadêmicos. Para

² A Escola da Ponte é muito conhecida aqui no Brasil. Trata-se de uma escola pública de Portugal que procura desenvolver a autonomia de seus alunos e a sua participação democrática. Para mais esclarecimentos, ler Alves (2001).

³ A Educação Democrática é um movimento internacional, surgido depois da Escola Nova, na Europa. Tem como princípios a liberdade e a autonomia dos educandos quanto ao seu aprendizado. Para mais informações, ver Apple & Beane (1997), Dewey (1980).

mim, em particular, o respeito pelo educando foi o fator de maior admiração das suas teorias.

Paralelamente a isso, eu realizava, como professora da rede estadual de São Paulo, um curso de formação continuada. Nesse curso, a maior parte dos formadores era de mestrandos ou candidatos a mestrandos de importantes universidades. Tanto do contato com os novos conhecimentos que eles traziam a nós, professores, durante as formações, quanto de conversas informais com esses profissionais, foi se fomentando em mim a idéia de realizar um mestrado em Educação Matemática. Vislumbrei a chance de entrar em contato com novas metodologias de ensino diretamente ligadas à minha área, e também a possibilidade de desenvolver uma pesquisa que colaborasse com essas perspectivas de ensino. Foi nesse contexto que ingressei no programa de mestrado acadêmico em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Durante minha passagem como mestranda dessa instituição, pude também ter maior conhecimento sobre a Etnomatemática e me encantar com uma matemática aproximada das raízes culturais. Também pude observar que diversos trabalhos acadêmicos têm sido realizados a partir dessas idéias, representadas principalmente por D'Ambrosio.

Durante conversas com minha orientadora, tomei conhecimento de um outro conjunto de estudos de relevante importância em Educação Matemática: a Educação Matemática Crítica, que tinha influências da pedagogia de Paulo Freire e da Etnomatemática. Posso dizer que o encontro com a Educação Matemática Crítica trouxe-me novas perspectivas como professora de Matemática e também como pesquisadora na área de Educação Matemática. Essa nova abordagem de ensino-aprendizagem veio acrescentar aos trabalhos com base nos interesses dos alunos e na sua autonomia, um viés social e crítico do conhecimento matemático e de nossos papéis como cidadãos. Percebi na Educação Matemática Crítica uma área que atendia aos meus interesses e inquietações como educadora e, a partir de então, “abracei” esse movimento e optei por desenvolver minha dissertação de mestrado com base em questionamentos diante dessa base teórica.

1.2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Escolhida a temática para a pesquisa, faz-se necessário procurar compreender conceitos da Educação Matemática Crítica inseridos em outros estudos, ou seja, realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema. Essas leituras são necessárias para o melhor entendimento da temática e, para a compreensão de sua justificativa, a fim de criar condições para o estabelecimento de uma questão de pesquisa.

Nesse ínterim, fizemos uma opção de estudo em documentos oficiais. Escolhemos os Parâmetros Curriculares Nacionais, por sua atenção estar voltada para a formação de cidadãos críticos, de acordo com propostas encontradas no texto. Também destacamos algumas problemáticas na Educação Matemática levantadas por D'Ambrosio.

Por fim, realizamos uma breve discussão de temáticas que têm sido abordadas em alguns trabalhos da academia que usaram a Educação Matemática Crítica como referencial teórico.

1.2.1. PCN, D'Ambrosio e a Educação Matemática Crítica

Em muitos textos, é possível encontrar defesas de uma educação para a cidadania, com promoção da consciência crítica em Matemática, sem, no entanto, uma efetiva ligação com o movimento da Educação Matemática Crítica (EMC⁴). Isso acontece, por exemplo, em documentos oficiais, e foi na leitura de um deles

⁴ A partir deste momento, sempre nos referiremos à Educação Matemática Crítica como EMC.

– os Parâmetros Curriculares Nacionais que pude encontrar alguns sinais da EMC.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – foram realizados em três publicações diferentes. O destinado ao Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries foi publicado em 1997; o que se refere ao Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries em 1998; e o correspondente ao Ensino Médio, em 2000.

Nos PCN do Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série (Brasil, 1998) estão explicitados os objetivos desse nível de ensino. É possível resumi-los da seguinte forma: que os alunos sejam capazes de compreender a cidadania e agir como cidadãos; posicionar-se de maneira crítica e responsável, sempre por meio do diálogo; conhecer o Brasil e construir o sentimento de pertencimento com a nação; conhecer, respeitar e valorizar todos os aspectos culturais de diferentes povos; identificar-se com o meio ambiente e contribuir para a sua melhoria; desenvolver uma boa auto-estima e confiança em si mesmos; conhecer e cuidar do próprio corpo; utilizar as diferentes linguagens para se comunicar (e a matemática está entre elas); saber utilizar diferentes fontes de informação e fazer uso da tecnologia para adquirir novos conhecimentos; questionar a realidade e, para tanto, ser capaz de formular e resolver problemas (utilizando-se, entre outras coisas, da análise crítica).

Em outras palavras, é possível perceber que, entre os objetivos do Ensino Fundamental explicitados nos PCN, estão a preocupação com o desenvolvimento de atitudes cidadãs; com o respeito por si mesmo, pelo país, pelo meio ambiente e pelas mais diversas culturas; com a busca de fontes diversas de informação, entre elas o uso da tecnologia; e com o posicionamento crítico para o questionamento da realidade. Esses são os objetivos gerais do Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série.

Quanto aos objetivos específicos do ensino de Matemática para o Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série (“As finalidades do ensino de Matemática visando à construção da cidadania” – BRASIL, 1998, p. 47) são, de forma geral, levar o aluno a utilizar a Matemática como meio para compreender e transformar o mundo a sua volta; interpretar esse mundo por meio de aspectos quantitativos e

qualitativos; produzir informações e interpretá-las criticamente; comunicar-se matematicamente e resolver problemas por meio de procedimentos próprios da área e de instrumentos tecnológicos; interligar a Matemática a outras áreas de conhecimento; ter segurança de sua capacidade de construir conhecimentos matemáticos; e aprender a agir de forma cooperativa e solidária.

Do estudo desses dois textos dos PCN, conclui-se que há uma preocupação com o desenvolvimento da cidadania em alunos do Ensino Fundamental, assim como uma intenção no desenvolvimento do espírito crítico, da compreensão da realidade e do apoio da tecnologia.

É fato que não é delineado nesses documentos como essas intenções serão alcançadas. Trata-se de um documento de cunho teórico, que não procura trazer à discussão as maneiras de como realizar as suas propostas. Ainda assim, estamos de acordo com os aspectos levantados como objetivos do Ensino Fundamental e da Matemática nesse ensino. Defendemos que a Matemática tem um papel social a desempenhar, e também que nós, como educadores matemáticos, devemos buscar os caminhos possíveis para contribuir com a construção da cidadania em nossos alunos.

Os PCN também destacam esse papel da Matemática na sociedade de hoje:

Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (Op. cit., p. 27)

Assim, para uma boa compreensão e visão crítica do mundo, em seu contexto sóciopolítico, se faz necessário o conhecimento de diversos conceitos e ferramentas matemáticas.

Os PCN também propõem mudanças no currículo⁵ com vistas ao ensino de uma Matemática que englobe seu papel social e tecnológico na sociedade de hoje. Pensam numa Matemática não obsoleta, atual, que seja realmente importante para os que a aprendem e dela usufruem. Percebe-se, então, uma preocupação com a relevância dos conteúdos matemáticos para os alunos. Esse é outro item da grande importância.

Também nos PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2000), o destaque para a formação crítica e tecnológica é evidente. Por exemplo, no que se refere às competências críticas na era tecnológica de hoje, temos:

[...] habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações. (BRASIL, 2000, p. 41)

E, como um dos objetivos da disciplina de Matemática no Ensino Médio, destaca-se:

analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade. (BRASIL, 2000, p. 42)

Ou seja, de acordo com os PCN, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio, questões ligadas à cidadania, ao desenvolvimento da consciência crítica, a utilidade dos conteúdos que são ensinados na escola e ao papel da escola em nossa sociedade tecnológica estão presentes na disciplina de Matemática.

Mas essas concepções não são restritas a esses documentos. Muito pelo contrário, a academia já tem declarado também as mesmas preocupações e realizado estudos nesse sentido. A fim de ilustrar essa presença, destaco opiniões de D'Ambrosio que vão ao encontro de uma Educação com promoção da crítica, na Matemática.

⁵ Entendemos currículo, nesse caso – e tal como se descreve nos PCN (1998) – como o conjunto de conteúdos previamente selecionados e organizados para o ensino de uma disciplina, com vistas a atingir objetivos definidos.

O autor, corroborando com as necessidades expressas nos PCN, já em 1991 escreve sua opinião sobre a crise do ensino de Matemática: “O que eu acho é que há algo de errado com a matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil” (D’AMBROSIO, 1991, p. 1).

Anos mais tarde, D’Ambrosio (2000) também revela a sua preocupação com a relevância da Matemática que está sendo ensinada. Por meio de excertos de importantes matemáticos do último século (David Hilbert, Stephen Smale Mikhail Gromov), ele aponta que não se trata de um discurso atual a idéia de que a Matemática tende a produzir conhecimentos que não são importantes para a sociedade e para as Ciências. Escreve ele que nós, educadores, devemos ter como desafio tornar a Matemática que ensinamos interessante e útil; atrativa e relevante. Também faz um breve relato das transformações políticas e econômicas mundiais e demonstra o papel essencial que a Matemática desempenhou em todas elas. Mas e o papel da Matemática no novo milênio, na entrada do ano 2000? O autor se faz essa pergunta, questionando a evolução e as bases do conhecimento matemático e seus novos papéis na nova era:

Estamos na entrada do novo milênio, de posse de novas visões do cosmos, do planeta, da sociedade e do homem. Se considerarmos que a matemática acadêmica e a educação matemática se fundaram em visões do cosmos..., da natureza..., da sociedade..., e do homem..., é obvio perguntar como a matemática reage às profundas modificações de suas bases, isto é, às novas visões do cosmos, da natureza, da sociedade e do homem. (D’AMBROSIO, 2000, p. 19).

Neste excerto, ele defende que a Matemática deve se modificar e se modifica conforme ocorrem as transformações do mundo e da sociedade. Estamos de acordo com essa defesa de D’Ambrosio.

Elencando os aspectos descritos nesse item que foram destacados pelos PCN (1998) e por D’Ambrosio (1991 e 2000), tem-se:

- A Educação visando à construção da cidadania;
- O importante papel da Matemática nessa construção;
- A Matemática como ferramenta de leitura e interpretação de mundo;
- O posicionamento crítico para o questionamento da sociedade;

- A necessidade de lidar com as tecnologias;
- A necessidade de um currículo matemático atual e interessante.

Todos esses aspectos, de reiterada importância destacados pelos PCN e por D'Ambrosio, fazem parte do ideário da EMC⁶ e corroboram com a necessidade em estudá-los.

1.2.2. Os trabalhos acadêmicos e a Educação Matemática Crítica

Na área da EM, muitos trabalhos acadêmicos brasileiros têm tido preocupação com o desenvolvimento da consciência crítica e engajamento social, na área da EM. Realizamos uma revisão bibliográfica de dissertações e teses que destacam estudos críticos nessa área de conhecimento. Destacamos, nesse momento, as contribuições nesse sentido de algumas das dissertações e teses produzidas.

O trabalho de Roseira (2004), por exemplo, tomando por princípio as dimensões social e política do currículo matemático, investiga a formação crítica dos alunos e o valor da autonomia. Jacobini (2004), em um estudo com o uso da modelagem matemática, analisa as possibilidades de crescimento político dos alunos, e conclui que isso é possível por meio do envolvimento dos estudantes com a comunidade, entre outras fatores. Neste trabalho é relacionado o desenvolvimento crítico dos alunos a uma alfabetização matemática voltada para os movimentos sociais. Chicolami (2004), por meio de uma análise crítica e reflexiva, estuda como a Etnomatemática pode contribuir para a formação de um ser humano integral, sob uma visão transdisciplinar, em que o aprendizado esteja de acordo com os princípios ambientais e que respeitem o ser humano como um todo. Estes, entre muitos outros trabalhos que poderiam ser citados, têm como objetivo realizar estudos do papel social e crítico do aprendizado em Matemática.

⁶ O ideário da Educação Matemática Crítica será especificamente descrito no Capítulo 2.

Como em qualquer outra área do conhecimento, no contexto da EMC há trabalhos acadêmicos com os mais diversos enfoques. Entre os citados anteriormente, por exemplo, observam-se objetivos centrados em valores, na autonomia, no crescimento político ou na formação de um ser integral. Examinando essas obras mais profundamente, há trabalhos de estudo de caso (como o de Roseira, 2004), de intervenção de ensino (como o de Jacobini, 2004), e estudos teóricos (como o de Chicolami, 2004). Já o trabalho de Silva (2006) realiza análise documental e estudo de caso, utilizando Freire como um importante teórico de seu estudo. Outros trabalhos fazem referência a outros teóricos, como Skovsmose, D'Ambrosio, entre outros, como também interligam idéias desses diversos autores. Mais precisamente, a revisão bibliográfica das teses e dissertações que versam sobre a EMC indicam os autores Skovsmose, Freire, Giroux, D'Ambrosio, Frankenstein, Borba, e as seguintes teorias: Educação Matemática Crítica, Pedagogia de Paulo Freire, Pedagogia Crítica, Etnomatemática.

Percebe-se, dessa forma, que os trabalhos acadêmicos brasileiros que exploram temáticas críticas no campo da EM são influenciados por diversos autores e teorias. Não somente a EMC é responsável por tais trabalhos, nem tão somente Skovsmose: diversos outros estudiosos tiveram grande papel no desenvolvimento dessas pesquisas.

Também os tipos de análise são diversos entre esses trabalhos, e para os que estudam a sala de aula, os mais variados níveis de ensino também aparecem. Enfim, os trabalhos acadêmicos que de alguma forma fazem uso dos pressupostos da EMC têm peculiaridades que diferenciam uns dos outros; e não poderia ser diferente.

Mas que peculiaridades seriam essas? Que tendências teóricas poderiam ser observadas na leitura desses trabalhos? Que pressupostos da EMC fazem uso? E de quais não fazem uso? E de que maneira eles são explorados?

Propomos, dessa forma, um estudo da diversidade de autores que compõem a EMC no Brasil e da produção científica brasileira, traçando um panorama a partir

de sua diversidade, similitude, divergências, e também procurando possíveis lacunas.

1.3. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Com base nas observações levantadas nos segmentos anteriores, nos propusemos a desenvolver este trabalho no âmbito das discussões propostas pela EMC. Fizemos a opção por um estudo bibliográfico, diante da diversidade de informações e dados que os trabalhos acadêmicos brasileiros poderiam nos fornecer. Pretendemos dialogar com as teses e dissertações brasileiras, no sentido de realizar o seu mapeamento, de sintetizar seus principais elementos e de evidenciar tendências e lacunas a respeito dos pressupostos da EMC.

A partir da revisão bibliográfica que foi realizada, percebeu-se a importância de promover um diálogo entre as teorias que compõem os estudos críticos em EM. Neste estudo, além de dialogar com a própria teoria, relacionando-a ao movimento da Pedagogia Crítica que lhe antecede e aos autores brasileiros D'Ambrosio e Freire, dialogamos com as teses e dissertações brasileiras que utilizaram a EMC como aporte teórico.

Ainda é necessário destacar, contudo, outros elementos que compõem essa investigação, entre eles os objetivos e a questão de pesquisa, além de caracterizar que tipo de estudo bibliográfico que se pretende realizar. É o intuito do nosso próximo segmento.

1.3.1. Um estado da arte

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), as pesquisas bibliográficas ou de revisão são classificadas como estudos históricos, estudos analíticos-descritivos de

documentos ou produções culturais, como também estudos do tipo estado da arte e metanálise. De acordo com nosso objetivo, não estamos realizando um estudo histórico, nem tampouco descritivo de algum documento ou produção. Também não realizamos uma metanálise, pois ela, segundo os autores, não procura evidenciar aspectos ou tendências dos trabalhos como almejamos, mas sim a partir de resultados coletados produzir novos resultados. Fiorentini e Lorenzato (2006) descrevem as pesquisas do tipo estado da arte como aquelas que procuram inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área do conhecimento, buscando encontrar tendências.

Ferreira (2002) caracteriza as pesquisas do tipo estado da arte da seguinte forma:

Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (FERREIRA, 2002, p. 2)

Assim, temos que a pesquisa teórica de proposta estado da arte tem por intenção realizar um inventário e mapeamento dos trabalhos desenvolvidos em determinada temática, por determinado período de tempo e produzidos em determinada região.

Segundo a autora, é a necessidade de mapear as diferentes perspectivas sobre determinado assunto que move os pesquisadores para esse tipo de estudo. Ela defende que pesquisas de estado da arte são necessárias para a real compreensão do estado do conhecimento sobre um tema, de forma a organizar todas as informações obtidas, ordená-las, para que se apresentem integradas diferentes perspectivas, que se identifiquem contradições e que possam ser determinadas lacunas e vieses entre os estudos realizados. (FERREIRA, 2002).

As fontes de origem são documentais. Ao optarmos por uma pesquisa desse tipo, precisamos estabelecer que fontes serão pesquisadas, e optamos pelas dissertações e teses brasileiras que se relacionam direta ou indiretamente com a

EMC⁷. Também é necessário traçar um período de publicação das obras que serão investigadas.

Ao iniciarmos nossas primeiras leituras dos trabalhos acadêmicos, verificamos que, anterior a essa análise, era necessário saber como realizar uma pesquisa do tipo estado da arte, ou seja, saber que observações seriam feitas, que pontos privilegiar, como caracterizar os dados etc. Os focos são vários; por diversos ângulos os trabalhos poderiam ser investigados.

Na revisão bibliográfica que foi realizada sobre este tema, observamos que poderiam ser realizados tanto enfoques nos objetivos ou metodologia dos trabalhos, como em aspectos teóricos. Uma discussão a respeito desses dados poderia caracterizar uma análise qualitativa, com discussões teóricas sobre as qualidades de determinados assuntos. Também poderiam ser catalogados dados técnicos das investigações, como ano de produção, programa de pós-graduação, nível de ensino, tipo de instituição etc. Esses tipos de dados podem ser caracterizados como uma análise quantitativa, em que essas informações seriam catalogadas e quantificadas.

De início, percebemos que o volume de teses e dissertações seria de trinta e um trabalhos⁸. Optamos, assim, por uma categorização de seus dados técnicos, a fim de fornecer um panorama desses trabalhos pelo Brasil.

No entanto, estudar características teóricas da própria EMC se fez necessário. Como optamos por realizar uma discussão teórica dos preceitos que formam a EMC, dialogando com autores e teorias que a precederam, vimos ser importante observar essas características nos trabalhos, e poder compará-las. E, para tanto, selecionamos dez⁹ trabalhos que se remetiam mais propriamente à EMC.

⁷ No Capítulo 3 discutiremos melhor os aspectos metodológicos da pesquisa.

⁸ Idem.

⁹ Idem.

Deteremo-nos agora a discutir como foi delimitado o período de estudo dessa investigação.

1.3.2. Marcos do estudo

O SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática) desde sua primeira edição (2000) é considerado um dos mais importantes eventos para a EM. Criado pela SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), teve por finalidade promover um estudo mais aprofundado das diferentes temáticas em EM e a sua divulgação. É dividido em doze grupos de trabalho, sendo eles: GT 1 – Educação Matemática nas séries iniciais; GT 2/3 – Educação Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio; GT 4 – Educação Matemática no Ensino Superior; GT 5 – História da Matemática e Cultura; GT 6 – Educação Matemática: novas tecnologias e educação a distância; GT 7 – Formação de professores que ensinam Matemática; GT 8 – Avaliação em Educação Matemática; GT 9 – Processos cognitivos e lingüísticos em Educação Matemática; GT 10 – Modelagem Matemática; GT 11 – Filosofia da Educação Matemática; GT 12 – Ensino de probabilidade e estatística.

Desde sua primeira edição, o número de trabalhos tem crescido de maneira considerável assim como a participação do grupo de trabalho GT 5, do qual fazem parte os trabalhos em Etnomatemática e outras áreas afins. O número total de trabalhos desde a primeira até a edição do SIPEM de 2006 cresceu em 96%, e a participação do GT 5 subiu de 4,5% para 17,1%, ou seja, a sua participação aumentou em quase quatro vezes. É possível, então, considerar que houve um crescimento muito significativo e que o evento contribuiu para a sua produção e/ou divulgação.

Também é possível dizer que o SIPEM, por ser um evento de caráter internacional, tem promovido um intercâmbio intelectual entre autores de diversas regiões do mundo. Por exemplo, no III SIPEM (2006), o grupo GT 5 dialogou com

diversos autores internacionais, entre eles Skovsmose, e com a presença do diálogo com D'Ambrosio e Freire. Também o GT 10 – modelagem matemática contou com diálogos com a obra de Skovsmose.

Pelas razões aqui explicitadas, consideramos a criação desse seminário, o SIPEM, um marco importante para o estudo de trabalhos em EM ligados à cultura, à Etnomatemática e à EMC.

O MES (Mathematics Education and Society) é uma conferência internacional na área da EM que existe desde 1998. Foi criada com a intenção de contribuir numa reorientação do olhar da EM, unindo esforços para uma discussão de seus papéis sociais. A sua plenária de abertura foi realizada por D'Ambrosio, e as demais contaram com a participação de Frankenstein e Skovsmose, entre outros. O MES procurou reunir propostas e idéias de outros grupos que aconteciam em paralelo e centravam suas discussões em torno das dimensões políticas e sociais da EM (CARVALHO, 2007). Um pouco adiante, no Capítulo 2, discutiremos mais a respeito do MES.

Acreditamos que a criação dessa conferência, com a presença de importantes nomes que defendem uma EM com um viés sóciocrítico, e o estabelecimento de grupos de discussão cujos estudos estejam diretamente ligados a essas dimensões da EM sejam fatores de grande influência para pesquisas posteriores publicadas nessa área.

Também consideramos as publicações dos PCN um fator relevante quanto à manifestação da importância do ensino de Matemática numa proposta crítica e cidadã, pelas razões já explicitadas em segmento anterior. Tanto a criação do SIPEM, quanto a 2ª edição do MES e a última publicação dos PCN (que se destina ao Ensino Médio) foram realizadas no ano 2000. Essa data, então, é bem pertinente ao início de um estudo em EMC e, por conta disso, realizo o recorte desta pesquisa a partir desse período.

1.3.3. Objetivo e Questão de Pesquisa

Este estado da arte está circunscrito a todas as dissertações e teses que realizam estudos críticos¹⁰ na EM e à temática da EMC, produzidas no Brasil e compreendidas no período de 2000 a 2006. No segmento anterior justificamos o porquê de o ano inicial ser o de 2000 e 2006 o limite, pois é o ano em que foi iniciada esta pesquisa. Depois de delineados todos os caminhos percorridos para estabelecer os objetos, chegamos ao seguinte objetivo geral desta investigação: *trazer contribuições para o debate teórico em EMC, por meio de subsídios de outras teorias e estudos críticos, e traçar o estado da arte dos trabalhos acadêmicos brasileiros em EMC no período de 2000 a 2006, com um enfoque panorâmico e outro teórico*. Descrevemos os objetivos específicos da seguinte forma:

- Estabelecer relações entre as idéias de diversos autores referenciados nos trabalhos acadêmicos e na literatura em geral, que possuam um enfoque crítico em suas teorias e com contribuições para a EM, com o objetivo de corroborar na formação do rol de preocupações e pressupostos da EMC;
- Inventariar a produção científica brasileira de dissertações e teses em EMC e outros estudos críticos da EM por meio de um mapeamento formado a partir de determinados pontos de investigação categorizá-la, constituindo assim um panorama brasileiro desse tipo de pesquisa;
- Numa análise teórica, apontar relações, tendências e lacunas nessas produções científicas a partir de pontos de investigação baseados nos estudos teóricos.
- Contribuir, assim, para o reconhecimento e divulgação desses trabalhos, e para novos enfoques em pesquisas futuras que se desenvolverão na temática da EMC.

¹⁰ No Capítulo 3 explicitaremos melhor o significado da expressão “estudos críticos em EM”.

A partir da temática levantada e do objetivo explicitado, tem-se a seguinte questão de pesquisa:

Quais os pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica e quais as temáticas e características das teses e dissertações defendidas no Brasil, no período de 2000 a 2006, que se fundamentam nesse campo de pesquisa?

Para responder a essa questão de pesquisa com vias a atingir os objetivos, realizamos um estudo teórico contendo as principais idéias e autores que formam a EMC, e isso se segue no Capítulo 2. No capítulo 3, evidenciamos os procedimentos metodológicos que envolvem a pesquisa, como a escolha da população, a determinação das unidades de investigação do estado da arte, e os procedimentos de análise dos trabalhos. No Capítulo 4, realizamos a análise dos trabalhos propriamente, dividida em ‘mapeamento’ e ‘análise teórica’. Por fim, apresentamos nossas considerações finais, bibliografia e anexos.

CAPÍTULO 2

Fundamentação Teórica

Iniciamos o estudo teórico desta dissertação. Lembrando que o objetivo desta pesquisa é *trazer contribuições para o debate teórico em EMC, por meio de subsídios de outras teorias e estudos críticos, e traçar o estado da arte dos trabalhos acadêmicos brasileiros em EMC no período de 2000 a 2006, com um enfoque panorâmico e outro teórico*, este estudo se encarregará de trazer as contribuições esperadas e de esclarecer os pontos importantes de investigação do estado da arte.

Para estabelecimento dos principais autores e teorias que seriam estudados neste Capítulo, foram necessários os seguintes procedimentos: uma revisão bibliográfica de obras que versam sobre a EMC, destacando os autores e as teorias que a influenciam; e uma leitura prévia da fundamentação teórica das dissertações e teses (de EMC propriamente) que serão analisadas, a fim de confirmar a presença de estudos desses autores e teorias já destacados ou incluir novos estudos que contribuíram para a noção de EMC desses trabalhos.

Como já mencionado no Capítulo anterior, da revisão bibliográfica destacaram-se as influências da Teoria Crítica, da Pedagogia crítica (e aqui incluímos a Pedagogia de Paulo Freire) e da Etnomatemática¹¹. Da leitura das dissertações e teses (que são em número de dez), destaco as seguintes ocorrências: a maior parte desses trabalhos (seis) refere-se a Paulo Freire; uma parte deles (três) faz referência a Giroux e à Pedagogia Crítica, a D'Ambrosio e à Etnomatemática, e a Frankenstein; todos fazem referência à EMC na presença de Skovsmose; boa parte (seis) ligam Borba à EMC. Outros autores também são destacados, mas

¹¹ Como pôde ser observado na leitura das motivações pessoais do estudo, esse resultado não nos surpreendeu. Em verdade, um dos principais motivos de nosso interesse pela EMC é a sua relação com a Pedagogia de Paulo Freire e com a Etnomatemática.

cada um em um único trabalho. São eles: Béal, Neto, Rocha, Severino, Médioni, Alarcão, Enguita, Fasheh, Cury & Bazzo, Weffort, Machado, Jablonka, Mendonça, Mendes. Em virtude da pouca freqüência em estudos da revisão bibliográfica e da leitura dos trabalhos, esses autores não serão referenciados nesta pesquisa.

Não é nossa intenção realizar este estudo estritamente de forma temporal (embora em muitos momentos seja necessária a ordenação lógica do tempo), visto que teóricos e teorias se influenciam em épocas muitas vezes concomitantes e não há consenso sobre influenciadores e influenciados. Em verdade, temos por fé que o conhecimento nunca pode ser originado sem bases que o antecedam, e que, por isso, não pode ser atribuído a um único autor. Fazemos, sim, alguns relatos históricos que caracterizam os movimentos, seus autores e seus ideais, mas o objetivo principal neste Capítulo é evidenciar os pressupostos que orientam e embasam a EMC. Os tópicos que serão discutidos, nessa seqüência, são os seguintes:

- Definição do termo “crítica”;
- Teoria Crítica e Pedagogia Crítica;
 - Pedagogia de Paulo Freire;
 - Etnomatemática;
- Educação Matemática;
- Educação Matemática Crítica.

Iniciamos o estudo teórico a partir da discussão do termo *crítica*, para depois dar início ao estudo das teorias em si.

2.1. REFLEXÕES SOBRE O TERMO *CRÍTICA*

Até o presente momento, utilizamos bastante o termo *crítica* (ou *crítico*), e este também é bastante utilizado nas definições que se seguem de EMC e nos movimentos subjacentes: Pedagogia Crítica, Etnomatemática, Teoria Crítica e Pedagogia de Paulo Freire. Trata-se de um termo corrente, o que deve permitir a sua interpretação nos diversos contextos aqui referidos. Ainda sim, é importante trazer à luz um debate sobre os seus significados para evitar interpretações equivocadas e, principalmente, para que se adquira o seu real significado e amplitude neste contexto. Também é de um termo-chave nesta pesquisa, e procuro utilizá-lo de acordo com os usos empregados pelos principais teóricos.

Embora não seja o foco mais importante de referência do termo, é necessário observar o significado de *crítica* em suas raízes epistemológicas. Barbosa (2001, pp. 2), citando Japiassu et al, escreve que “O termo ‘crítica’, que vem do grego *kritiké*, é entendido como a arte de julgar e analisar”. O dicionário Michaelis ainda acrescenta, entre as diversas definições do termo, as seguintes: “apreciação minuciosa”, “exame de valor [...]”, “juízo fundamentado [...]”, “sua opinião” (MICHAELIS, 2007). Estamos de acordo com essas definições epistemológicas, e descartamos a ligação dos termos *crítica* ou *crítico* com os seguintes significados presentes em dicionários e na linguagem comum: “censura”, “maledicência”, “difícil” ou “grave”, “indivíduo que acha defeitos em tudo”.

Para melhor elucidar os significados do termo *crítica* na literatura adotada neste trabalho, vejamos alguns contextos em que autores empregam o termo.

“Uma grande verdade exige crítica, não idolatria”, já dizia Nietzsche (Apud GIROUX, 1997, p. 98). Essa frase traduz bem o significado de crítica neste trabalho, a partir da seguinte reflexão: crítica e idolatria com significados opostos, ou seja, a crítica vai de encontro à confiança cega e ingênua.

Giroux, um dos autores da Pedagogia Crítica, define o que chamamos de pensamento crítico como aquele que relaciona a teoria aos fatos e que estabelece

o conhecimento como algo que não pode ser isolado dos interesses, normas e valores humanos. Nessa mesma linha, Gouldner escreve: “O pensamento crítico... é aqui entendido como a capacidade de tornar problemático o que só havia até então sido tratado como dado; trazer à reflexão o que anteriormente só havia sido usado [...] na capacidade de pensar sobre nosso próprio pensamento.” (GOULDNER apud GIROUX, 1997, p. 99). Giroux completa que os fatos estão muitas vezes ligados a valores, pois o modo como a informação é selecionada para construir uma realidade histórica ou contemporânea é mais do que uma simples ação do intelecto; também é um processo ligado aos valores e crenças daquele que o faz, ao modo como ele vê o mundo. Assim, é ingênuo e falso separar os fatos dos valores.

Freire acredita que a sensibilidade crítica é uma extensão da sensibilidade histórica. Visando a uma compreensão do presente, todos os contextos históricos devem ser colocados para que se possa ver claramente a sua gênese e desenvolvimento. Somos seres históricos e sociais, e o conhecimento histórico torna-se importante na medida em que permite que diferenciemos o presente como dado para um presente carregado de possibilidades, que ele define como um despertar crítico (FREIRE apud GIROUX, 1997).

Em um outro momento, Freire salienta a necessidade de uma permanente atitude crítica. Escreve ele que a maior tragédia do homem moderno é ser dominado pela força dos mitos e comandado pela publicidade, pois ele vem renunciando cada vez mais ao seu poder de decisão, e o tem deixado nas mãos de uma elite que interpreta e entrega as tarefas ao homem comum na forma de receita. Ele abre mão de ser *sujeito* para ser *objeto*. Conforma-se e ajusta-se. A atitude crítica seria o oposto dessa situação: o homem deixando de ser simples espectador de sua vida e preparando-se para interferir nela, com a força de seus valores e de suas decisões (FREIRE, 1981).

Por fim, trar-se-á à compreensão os estudos de Skovsmose quanto ao termo *crítica*. Ele confirma que o termo tem raízes gregas, mas que, posteriormente, durante o Iluminismo, foi bastante utilizado, principalmente nos trabalhos de Immanuel Kant, quando explica quais são as condições para se obter um

conhecimento o mais correto possível. Skovsmose resume a descrição dos significados do termo com as seguintes palavras:

[...] podemos dizer que crítica tem a ver com: 1) uma investigação de condições para a obtenção de conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação às situações sociais problemáticas. Em outras palavras, o conceito de crítica indica demanda sobre auto-reflexões, reflexões e reações. (2001 pp. 100-101).

Viu-se que o termo “crítica” é referenciado e justificado no discurso de diversos autores, e é esperado que essas discussões quanto ao significado do termo tenham aclarado a sua utilização nas diversas teorias debatidas neste estudo.

Para facilitar o entendimento (e não com intenção de dar significados fechados para o termo), relacionamos aqui os principais significados elucidados nesse segmento, que estão de acordo com o entendimento sobre crítica no sentido da EMC e desta investigação, e que, portanto, serão utilizados durante o texto:

- Epistemológico: “a arte de julgar e analisar”;
- Nietzsche: “Uma grande verdade exige crítica, não idolatria”;
- Giroux: o pensamento crítico como aquele que estabelece o conhecimento como algo que não pode ser isolado dos interesses, normas e valores humanos;
- Gouldner: o pensamento crítico é a habilidade de pensar sobre nosso próprio pensamento;
- Freire: a atitude crítica se traduz quando o homem deixa de ser simples espectador de sua vida para atuar sobre ela, com uma visão histórica dos fatos e repleta de possibilidades;
- Skovsmose: crítica tem a ver com auto-reflexões, reflexões e reações.

Fica evidente que o termo “crítica” não possui um sinônimo idêntico de significado, e que, portanto, não há palavra que possa ser empregada de forma recorrente nos textos com a finalidade de dar o mesmo sentido. Assim, julgamos ser a presença do termo “crítica” essencial nos trabalhos que iremos estudar no estado da arte. Esse ponto é importante e será lembrado no próximo Capítulo, que trata da metodologia de pesquisa.

Voltando ao estudo da fundamentação teórica, antes de discutirmos a EMC propriamente dita, torna-se importante apresentar as suas influências, advindas de outras teorias críticas. Iniciamos esses estudos a partir de um movimento um pouco anterior, chamado Pedagogia Crítica.

2.2. A PEDAGOGIA CRÍTICA E PAULO FREIRE

2.2.1. Uma pequena introdução histórica

A chamada Pedagogia Crítica (ou Educação Crítica¹²) é um movimento iniciado na década de 60 em que vários marcos são considerados como os originários¹³. Um deles é representado pela luta a favor de uma “Educação depois de Auschwitz”, famoso campo de concentração na Polônia que se tornou símbolo do nazismo. Segundo Adorno (1995)¹⁴, um de seus principais teóricos, a Pedagogia Crítica representa a luta por uma nova Educação que não possibilite que episódios como o de Auschwitz se repitam¹⁵. Por causa disso, o movimento buscou, desde sua origem, que uma nova Educação fosse desenvolvida e que esta estivesse comprometida com os processos políticos. A partir do artigo revolucionário de Adorno (1995), que é considerado um marco na história da Pedagogia Crítica, um grande movimento em favor de escolas que prezassem pelo engajamento político e liberdade para o pensamento crítico foi realizado na Europa.

¹² Skovsmose, entre outros autores, utilizam o termo “Educação Crítica”, mas autores como Giroux (1997, 1999), Peter McLaren (1998), Freire (1970, 1981, 1996) utilizam o termo “Pedagogia Crítica”. Optamos por utilizar o termo Pedagogia Crítica.

¹³ Não temos a intenção de aprofundarmo-nos nesses marcos na Pedagogia Crítica, mas pensamos ser importante destacá-los nesse momento.

¹⁴ O artigo original data de 1971.

¹⁵ Outra referência para o tema é Santiago (2005).

Também considerada como fonte de inspiração para o desenvolvimento da Pedagogia Crítica é a Escola de Frankfurt – Instituto de Pesquisas Sociais de Frankfurt – fundada em 1924, que foi caracterizada pela reunião de filósofos que fundaram a Teoria Crítica (ou Teoria Crítica da Sociedade). Essa teoria, construída pelos próprios filósofos que formavam essa escola, como Adorno, Horkheimer, Marcuse e Habermas, tinha como pressuposto promover a emancipação humana por meio da exposição por análise crítica das relações sociais que normalmente estão ocultas (GIROUX, 1999). Essa teoria não foi de cunho especificamente educacional, mas inspirou movimentos como a Pedagogia Crítica e as próprias idéias de Paulo Freire.

Temos então essas duas fontes consideradas precursoras da Pedagogia Crítica: o artigo de Adorno que exprime o desejo da busca por uma Educação que não produza uma nova Auschwitz; e a influência da Teoria Crítica por meio da Escola de Frankfurt.

Os nomes de autores da Pedagogia Crítica que serão utilizados para explicar a sua teoria são Giroux e Freire. Um movimento conseqüente, que também fará parte desse segmento, será o da Etnomatemática, e para tanto nos apoiaremos principalmente nas idéias de D'Ambrosio. As considerações retiradas dos textos de Skovsmose farão encadeamentos entre Pedagogia Crítica, Pedagogia de Paulo Freire, Etnomatemática e EMC.

Henry Giroux é considerado um importante nome do modelo de Educação da Pedagogia Crítica. Seus trabalhos datam principalmente do fim da década de 1970 ao final da de 1980 e, portanto, é relevante situar suas idéias temporalmente e localmente (ele se baseia principalmente na realidade dos EUA, e suas reflexões são fundamentalmente da área de estudos sociais), para que melhor possam ser compreendidas.

Giroux e Freire escreveram trabalhos juntos e nutriam profundo respeito pelos textos um do outro.

Paulo Freire também é considerado pertencente à Pedagogia Crítica, no entanto, sua teoria foi especialmente nomeada como Pedagogia de Paulo Freire, mesmo

que em outros momentos autores acrescentem adjetivos para caracterizá-la, como Pedagogia Crítica de Paulo Freire, Pedagogia Libertadora de Paulo Freire, ou Pedagogia Social de Paulo Freire¹⁶. O autor escreveu diversos trabalhos até seus últimos dias de vida (ele faleceu em 1997), e seus textos de maior repercussão são das décadas de 1960 e 1970, os quais bem contextualizam a realidade brasileira dessa época. Era um momento de transições políticas, estávamos entre governos populistas e ditatoriais, e a maior parte dos brasileiros adultos da classe pobre (e principalmente os camponeses) era analfabeta, sem direito ao voto. Nesse contexto, Freire desenvolveu um método de alfabetização de adultos a partir de suas histórias pessoais e de opressão, e ficou muito conhecido por causa disso. Reconhecido também é, até hoje e mundialmente, por seus escritos em Pedagogia Crítica.

Traduzimos, agora, as principais idéias da Pedagogia Crítica por meio desses dois autores. Com a intenção de melhor compreendermos as críticas apresentadas e as suas propostas de solução, evidenciamos alguns exemplos, obtidos muitas vezes dos próprios trabalhos acadêmicos que fazem parte de nosso estado da arte. Dessa forma, já iniciamos um diálogo introdutório entre o estudo teórico e as análises dos trabalhos. Quando o exemplo for retirado de um trabalho que fará parte de nosso estado da arte, o nome do autor estará em letra maiúscula.

2.2.2. Ideário

JACOBINI escreve sobre a seguinte circunstância: imagine um professor de Estatística Descritiva (e, portanto, de uma disciplina que se utiliza da matemática para a descrição dos fenômenos sociais), que em suas aulas só se preocupa com o desenvolvimento dos procedimentos técnicos, tanto do ponto de vista teórico como do prático. Ele considera alienadora a pedagogia desse professor.

¹⁶ Diferentes nomeações à sua teoria podem ser observadas em Scocuglia (2005), Rubio (1999), Silva (2004).

Agora citamos como exemplo o depoimento de uma colega da presente pesquisadora, a Aida, em uma conversa informal, revelando suas práticas no ensino de Geometria no Ensino Superior.

Durante muito tempo, Dani, em minhas aulas no interior na Bahia, devido à minha formação em Arquitetura, ensinei as formas geométricas a partir de puros conceitos abstratos. Sobre o prisma, por exemplo, só apresentava conhecimentos de suas propriedades matemáticas. No entanto, em determinado momento, comecei a me interessar pela história do cacau, pois a sua exploração está totalmente ligada à economia de minha cidade. E foi de pesquisar sobre tudo isso, sobre sua forma, sobre as fazendas, sobre os métodos e formas dos locais de extração e de armazenamento desse cacau, é que percebi o quanto tudo isso faz parte da história daquele prisma, e das formas geométricas que fazem parte das minhas aulas. Comecei a perceber que eu, como professora de geometria, tenho a obrigação de levar tudo isso em conta ao abordar um assunto que antes parecia pra mim 'puramente matemático' mas, que na verdade, é libertador. (AIDA)

Com base nesses exemplos, procuramos evidenciar o quanto o conteúdo da Educação está lado a lado com os temas da sociedade. Giroux (1997) constata que a Educação não está à parte das questões sociais. Ela é reflexo do momento em que se vive, e por isso não se deve imaginar que é uma linguagem própria alheia a todo esse contexto. Ele escreve:

A linguagem da educação não é simplesmente teórica ou prática; é também contextual e deve ser compreendida em sua gênese e desenvolvimento como parte de uma rede mais ampla de tradições históricas e contemporâneas, de forma que possamos nos tornar autoconscientes dos princípios e práticas sociais que lhe dão significado. (GIROUX, 1997, p. VIX)

Nesse mesmo sentido, Freire complementa que, pensar numa Educação ao contrário dessa idéia, é ter uma posição ingênua, neutra de quem estuda. Não estamos no mundo apenas para constatar, mas sim para decidir, escolher e intervir na realidade. É impossível estudar por estudar, de forma descomprometida como se, misteriosamente, de repente, nada tivéssemos que ver com o mundo distante mundo, ele estando alheio a nós e nós a ele (FREIRE, 1996).

Quanto ao contexto da Educação ao qual Giroux se refere em seu texto, sabe-se que, para ele, assim como para os autores da Pedagogia Crítica em geral, há

uma grande presença política e econômica. Assim, ele reforça que a escola é um ambiente social no qual a criança pode aprender muito mais do que está no currículo formal; é uma instituição sociopolítica (GIROUX, 1997).

Agora pensemos nas questões ligadas ao poder em sala de aula. VURANDE, em sua pesquisa a respeito dos papéis do erro na disciplina de Matemática, deixa claro que alguns professores sentem-se orgulhosos por deter o poder de penalizar os alunos, com a possibilidade de aprová-los ou reprová-los diante dos erros matemáticos cometidos. O fato de o conhecimento escolar estar nas mãos dos professores, e não dos alunos, reflete uma possibilidade de *opressão* no uso que se faz de tais conhecimentos.

Giroux defende que as escolas refletem formas de privilégio e dominação da sociedade, que estruturam e regem as vidas dos estudantes no ambiente escolar. Sendo assim, elas não são simplesmente locais de instrução, de ensino, onde só está em questão o aprendizado do conhecimento acadêmico; também são locais políticos e culturais, que reproduzem muitas vezes as mesmas desigualdades e relações de poder presentes na sociedade (1997, p. 25).

Também Freire (1970) vê as escolas como locais de dominação e de reprodução de desigualdades sociais. Em seus próprios termos, é possível dizer que a relação de *opressão* está presente na escola. Os profissionais da Educação como *opressores*, tolhendo a liberdade de pensamento, ação e escolha dos alunos, os *oprimidos*. É o reflexo das relações sociais no mundo escolar.

Quanto ao método de ensino dos professores em sala de aula, algumas críticas também podem ser feitas. Para exemplificar o próximo conceito de Freire, temos como exemplo um trecho do trabalho de ROSEIRA, em que ele descreve as aulas de um professor estudado:

Predominantemente, as aulas foram desenvolvidas como exposição de conteúdos, de forma que, praticamente, apenas o professor falava. Na maioria das aulas não houve diálogos entre professor e alunos. Durante quase todo o tempo os alunos se mantinham calados, apenas ouvindo e copiando em seus cadernos, a partir do que o professor escrevia no quadro. Em algumas situações em que lhes foram dirigidas perguntas, os alunos pareciam apresentar um certo receio em responder ao professor. (ROSEIRA, 2004, p. 133)

Essa situação também pode ser caracterizada como opressão, e pode ser observada nas escolas por meio do tipo de Educação utilizada, e que Freire (1970, 1981, 1996) cunhou de *educação bancária*. Freire, numa visão crítica sobre a metodologia utilizada freqüentemente em sala de aula, define como *educação bancária* a que é realizada pela escola sem consulta às necessidades e aos interesses dos alunos. Em razão disso, essa educação tem como principal característica o fato de a aula ser ministrada de maneira “narrativa”, como um discurso, e que, por ser assim, tem nos alunos seres passivos, ouvintes. O educador tem a posse do objeto de conhecimento, a propriedade do saber, e como conseqüência, o educando é mero receptor desse conhecimento. Daí a denominação *educação bancária*: o educador é o depositante e o educando, o depositário. O conhecimento do professor é visto como um produto a ser consumido. Uma imagem que se assemelha a essa idéia é a seguinte:

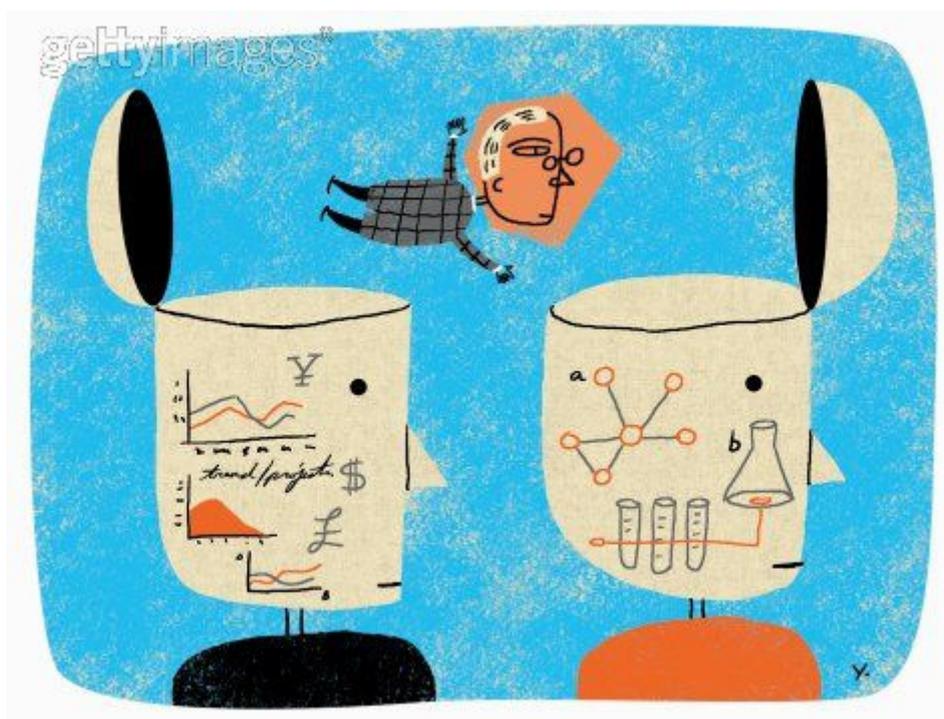


Figura 1: Ilustração¹⁷ que se assemelha à idéia de educação bancária criticada por Freire

Nas palavras de Freire:

¹⁷ Ilustração de domínio público (“copyleft”), disponível em: <http://legacycreative.gettyimages.com/source/classes/FrameSet.aspx?&UQR=dcnbxx&pk=4&source=front&lightboxView=1&txtSearch=71560697&sellImageType=7&chkLicensed=on&chkRoyaltyFree=on&chkNLM=on>. Acesso em: 07 abril 2008. Publicada em congresso anterior em Soares (2008).

É preciso, sobretudo, e aí vai um destes debates indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (1996, p. 48)

E essa situação o leva à crítica e à recusa ao ensino bancário. Giroux (1997) também expressa em seus textos a censura à visão dos conhecimentos escolares como algo a ser consumido pelos alunos, tal como a visão bancária referenciada por Freire.

Giroux (1997) e outros pensadores da Pedagogia Crítica acreditam que deve haver uma atenção forte com a forma como o currículo deve ser ensinado nas escolas e com o próprio currículo. Os professores devem estar a par de que, além do conteúdo programático que desenvolvem junto com seus alunos, há também um *currículo oculto*. Embora seja necessária uma preocupação com as matérias a ensinar, com as formas de instrução, com os objetivos e avaliação (ele não nega que tais preocupações sejam importantes), também é preciso dar atenção a outras mensagens que estão escondidas, ocultas, como:

Aquelas mensagens e valores que são transmitidos aos estudantes silenciosamente através da seleção de formas específicas de conhecimento, do uso de relações específicas em sala de aula, e das características definidoras da estrutura organizacional escolar. As mensagens de discriminação de raça, sexo e classe que espreitam por trás da linguagem dos objetivos e da disciplina escolar são convenientemente ignoradas. (1997, p. 36).

São as tais relações de opressão que Freire destaca em seus escritos.

Como solução ao problema do *currículo oculto*, que obscurece a presença da política e das relações de poder e dominação presentes na sala de aula, Giroux (1997) defende uma mudança no papel do professor.

O autor acredita que há uma crise na educação e ela tem muito a ver com o enfraquecimento dos professores em todos os níveis da educação. Segundo ele, isso se dá por causa do seguinte fator: a crescente perda de poder entre os professores em torno das condições de seu trabalho, traduzida na tendência de reduzi-los ao *status* de meros técnicos especializados dentro da burocracia escolar, cuja função, então, é simplesmente na implementação de programas curriculares. Em outras palavras, reduz-se a autonomia do professor. Essa função

que desempenha o professor dentro do contexto das políticas públicas em Educação é consequência da pretendida padronização da Educação, em que cabe ao Estado o papel de gerenciar o aprendizado dos estudantes e uniformizá-lo. A noção de que os estudantes têm histórias diferentes e incorporam experiências, práticas lingüísticas, culturas e talentos diferentes é ignorada (GIROUX, Op. cit.).

Para modificar a natureza da atividade docente e fortalecer o seu papel é que Giroux (Op. cit.) propõe que os professores sejam *intelectuais transformadores*. Muito mais que profissionais reprodutores, são profissionais reflexivos que desenvolvem ou apropriam-se criticamente de currículos que satisfaçam objetivos pedagógicos pretendidos por eles. Os professores devem assumir um papel responsável na formação dos propósitos e condições de escolarização. É necessário reconhecer na escola o papel político (social e cultural) e econômico que desempenha, e o professor como *intelectual transformador* deve zelar pela instituição da democracia na escola e deve fazer de sua prática acadêmica um serviço aos estudantes para que sejam cidadãos reflexivos e ativos.

Reiterando, Giroux (Op. cit.) define o que considera importante para estabelecimento de uma Pedagogia Crítica: que a escola deva ser uma esfera pública democrática. As escolas, para atingir o fim proposto, devem se dedicar a formas de fortalecer o *self* e o social, através do diálogo significativo e da atividade humana. Os estudantes devem ser educados “para assumirem riscos, para esforçarem-se pela mudança institucional e para lutarem contra a opressão e a favor da democracia fora das escolas” (1997, p. 29).

Freire (1996) também acredita na necessidade da democracia dentro da escola. Uma democracia permeada de solidariedade social e política, na construção de uma sociedade menos feia e mais humana, em que possamos ser, primordialmente, mais nós mesmos. Uma democracia que promova a elevação dos sujeitos – de seus seres repletos de desejos e potenciais – situação que é incompatível com a *educação bancária*, ou com o autoritarismo.

Tal como Giroux, Freire (Op. cit.) acredita e defende a democracia e a autonomia na escola. Uma autonomia que é conquistada no exercício contínuo de tomar decisões e assumindo os riscos e responsabilidades dessas ações.

No entanto, uma diferenciação pode ser feita entre as idéias desses dois autores. Giroux dá maior ênfase ao papel do professor diante desse contexto político como ser ativo nessa transformação por uma Pedagogia Crítica; Freire, no entanto, destaca principalmente o papel da *relação* professor-aluno e comunidade-professor-aluno nesse modelo de Educação, relação essa totalmente baseada no *diálogo*.

Segundo MEGID, “os ‘mundos’ dos alunos e dos professores vão se fazendo conhecidos através das ações e da verbalização dessas ações ou da interpretação que fazemos delas. Daí a importância dos diálogos durante as aulas.” (MEGID, 2002, p. 44). Vejamos como a pesquisadora (Dora) inicia um estudo de Estatística a partir do diálogo:

Dora: Pessoal só um pouquinho. Vamos ver o que eu quero quando pergunto o que vocês entendem por Estatística. O pessoal do Censo passou pela casa de vocês?

Alunos: Passou...

Dora: O que eles perguntaram para vocês?

Aluno: Quantas pessoas moram em casa.

Dora: Que mais?

Aluno: Qual a renda? Quantas estão trabalhando.

Dora: Quantas estão desempregadas, não é? Para que será que foi feita esta pesquisa? Esta é uma forma de pesquisa estatística. Por que será que ela foi feita?

Um aluno: Para saber de nós, para ter um panorama, uma visão geral do que está acontecendo no Brasil inteiro. Para saber o quê? Qual é o objetivo?

Outro aluno: Para saber quantas pessoas têm no Brasil.

Dora: E por que isto? Só para saber quantas têm?

Aluno: É, e eles vão fazer a contagem das respostas da nossa cidade, do estado, do Brasil.

Outro aluno: Ah, Dona, para poder ajudar a gente. (MEGID, 2002, p. 76)

Este é um exemplo introdutório para compreendermos o que os autores da Pedagogia Crítica entendem por diálogo. Já disse Freire: “Não posso de maneira alguma, nas minhas relações político-pedagógicas com os grupos populares, desconsiderar seu saber de experiência feito” (FREIRE, 1996, p. 38). E, para descobrir quais são esses saberes, o diálogo é importante ferramenta.

Freire (1970, 1996) ressalta a sua inquietação quanto ao relacionamento professor-aluno durante as aulas. Para ele, as raízes do diálogo entre educadores e educandos não se passa durante a aprendizagem de um conteúdo programático, mas muito antes: essa comunicação começa na própria escolha do que será aprendido. Daí que, para esta concepção como prática da liberdade, a sua dialogicidade começa, não quando o educador-educando se encontra com os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com estes. Essa inquietação em torno do conteúdo do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação (FREIRE, 1970, p. 83).

Sendo assim, por meio do diálogo, o professor pode tomar conhecimento dos saberes de seus alunos, bem como de seus desejos e necessidades (e de toda a comunidade), a partir de uma Educação que seja problematizadora, questionadora e que reflita/critique as relações de opressão que possam estar ocorrendo no ambiente desses alunos. Para Freire, o fim é sempre a liberdade.

Desta maneira [por meio do diálogo], o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que “os argumentos de autoridade” já não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas. (FREIRE, 1970, p. 68).

É pelo diálogo que Freire aponta como maior contribuição da Educação escolar a formação da consciência crítica. SILVA demonstra ter esses mesmos ideais quando escreve que “a fim de que a educação seja, de fato, transformadora deve-se cultivar, estimular, auxiliar a capacidade de analisar uma situação global e extrair elementos que permitam tanto a compreensão como a ação, caso possível, sobre uma determinada realidade.” (p. 36). O autor realizou um questionário antes e depois de realizar uma intervenção de ensino, e parece ter obtido sucesso em relação à expansão da consciência crítica dos alunos. Vejamos um exemplo extraído de seu trabalho, que se pautou no estudo do horário de verão brasileiro (SILVA, 2005, p. 103):

Perguntas Inicialmente propostas	Respostas obtidas antes de desenvolver a modelagem.	Resposta(s) obtidas depois de desenvolver as modelagens.	Percepções do pesquisador.
Sabe o porquê do horário de verão?	- Para economizar energia . - Não sei.	O horário de verão reduz a demanda de energia no período mais crítico do dia, ou seja, das 18h às 21h quando a coincidência de consumo por toda a população provoca um pico denominado 'horário de ponta'. A redução varia de 4 a 5 % e poupa o País de sofrer as conseqüências da sobrecarga na rede na estação mais quente do ano.	Percebemos que todas as respostas inicialmente baseiam-se no senso comum. Essa é, em geral, a idéia que nos é passada e formamos a respeito do assunto. Observamos que depois da atividade os argumentos são bem mais consistentes.
Existe algum benefício em se adotar o horário de verão?	- Tem seu lado positivo e negativo. - Dá pra aproveitar melhor o dia. - Nenhum benefício. Só atrapalha o sono. - Nenhum.	- No Brasil, um país localizado entre o Equador e o Trópico de Capricórnio, esta prática não tem sentido, mas foi adotado e imposto politicamente (uma praxe bastante conhecida, que irá perdurar até que o povo aprenda a votar) sob a alegação da economia de energia. A expectativa era de uma economia de 5%, enquanto o resultado não atingiu 0,5%.	As pesquisas realizadas durante o desenvolvimento da atividade, as discussões no grupo e com a turma contribuíram para que se formasse uma visão bem mais crítica a respeito do tema. Questões que envolvem cidadania consciente são evocadas na argumentação.

Tabela 1: Exemplo da promoção da consciência crítica em SILVA.

Temos aí um exemplo de como, por meio da educação, podemos superar o senso comum e construir argumentações críticas e bem fundamentadas.

Freire associa o processo gnosiológico – do estudo do conhecimento – na escola ao processo de formação da consciência crítica, superando o estágio “ingênuo” da consciência. Ela transitaria entre estágios diferentes e complementares do processo gnosiológico, em que todos os envolvidos na demanda educacional estariam construindo cotidiana e progressivamente sua consciência crítica. A própria formação do currículo estaria apoiada em três pilastras, como vértices de um triângulo equilátero: a consciência, o conhecimento e a dialogicidade (enquanto metodologia). Então, a construção coletiva dessa consciência crítico-reflexiva se caracterizaria por: buscar profundidade na análise de problemas e não-satisfação com as aparências; substituir “explicações mágicas” por investigação e causalidade; livrar-se dos preconceitos; não repelir o velho por ser velho nem aceitar o novo por ser novo.

Para finalizar, Giroux e Freire estão de acordo quando defendem que, para um projeto educacional político viável, deve-se combinar a linguagem da análise crítica – com base em todas as idéias que já foram discutidas até aqui – com a linguagem da *possibilidade*, ou seja, com uma visão crítica do passado e presente com *esperança* para o futuro.

2.3. ETNOMATEMÁTICA

2.3.1. Uma pequena introdução histórica e algumas definições

Dando continuidade ao nosso estudo teórico sobre uma Educação com viés crítico, na área de Matemática, chegamos à Etnomatemática. Discorreremos anteriormente a respeito de como se daria uma visão crítica na Educação em geral, principalmente em termos da relação professor-aluno e currículo. Como se daria então um questionamento crítico do próprio conhecimento matemático? A Etnomatemática vem responder essa pergunta. Segundo D'Ambrosio (2005), esse movimento vem trazer o reconhecimento tardio de outras formas de pensar matematicamente, numa reflexão mais ampla sobre a natureza do pensamento matemático.

O movimento da Etnomatemática (nome cunhado por seu principal teórico, D'Ambrosio) surgiu na década de 1970 em debates que discutiam mudanças educacionais e reformulações da Teoria Crítica, segundo informações obtidas do estudo de Passos (2008). É particularmente notável a preocupação da Etnomatemática com a questão cultural e sua relação com o conhecimento matemático e, nesse sentido, a Etnomatemática foi responsável por um grande passo da Pedagogia Crítica e da Teoria Crítica, ligando as questões sociais (e culturais) ao ensino e a aprendizagem de Matemática.

Muitas definições quanto ao significado da Etnomatemática podem ser encontradas em diversos livros que tratam do tema. Uma delas é a seguinte:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. (D'AMBROSIO, 2001a, p. 9)

Outra pode ser representada na figura seguinte, que tem no caráter epistemológico do termo a definição de Etnomatemática:

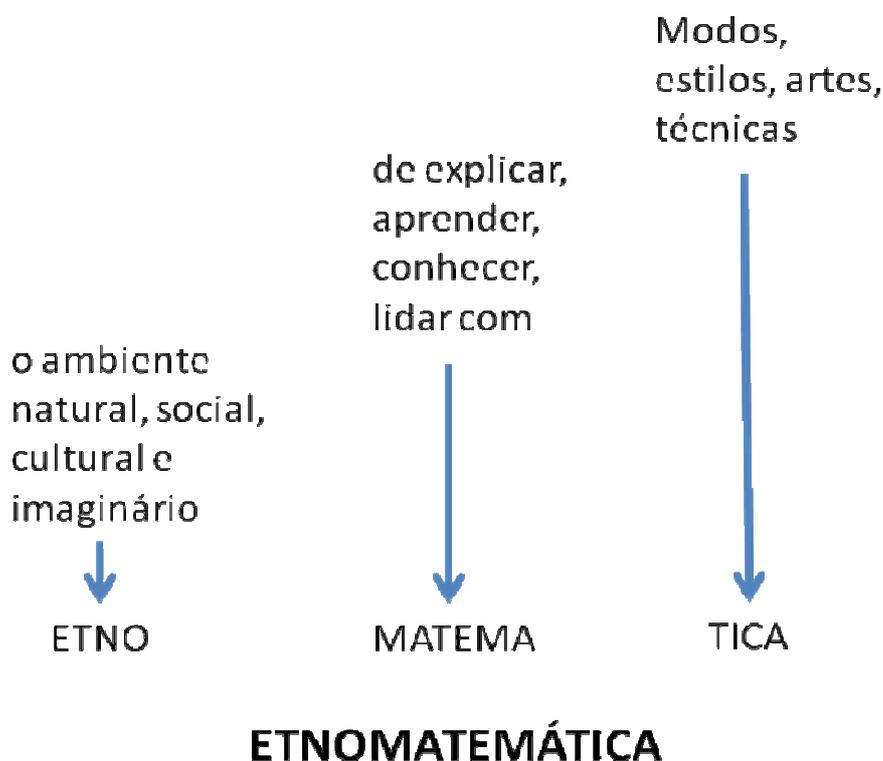


Figura 2: Descrição epistemológica do termo Etnomatemática.¹⁸

Assim, a Etnomatemática pode ser definida como o estudo das maneiras e técnicas de explicar, conhecer e lidar com o ambiente natural e social do ser humano. Desse modo, ambientes diferentes possuem maneiras também diferenciadas de lidar com eles e, portanto, a Matemática criada pelos homens que vivem nesses ambientes também será diferente.

¹⁸ Fonte: D'AMBROSIO, 2005, p. 2.

Outras definições diferentes dessas podem ser encontradas nas mais diversas obras sobre o tema. Ascher & Ascher (apud FRANKENSTEIN & POWELL, 1997, p. 5), definem a Etnomatemática como *“the study of the mathematical ideas of nonliterate peoples”* (o estudo das idéias matemáticas dos não-letrados). Realmente, essa definição não equivale à de D’Ambrosio, pois restringe a Etnomatemática aos grupos dos não-letrados, diferentemente da defesa do autor de que ela faz parte da identificação cultural de diversos grupos e povos, independentemente de serem letrados ou não. No entanto, num outro momento (Op. Cit.), os autores Ascher & Ascher completam, escrevendo que as idéias matemáticas *“exist in all cultures, but which ones are emphasized, they are expressed, and their particular contexts will vary from culture to culture”* (existem em todas as culturas, mas a ênfase de cada uma, como se expressa, e seus contextos particulares vão variar de cultura para cultura). Nesse momento, a definição dos autores chegou a uma maior aproximação com as definições de D’Ambrosio.

Já Knijnik (2000) define Etnomatemática da seguinte maneira:

Como de há muito vem sendo apontado, o corpo de conhecimentos denominado “Etnomatemática” é composto por um heterogêneo conjunto de práticas e abordagens, conectadas a diferentes modos de significar os tempos que hoje vivemos e entender como a Educação, em particular a Educação Matemática, está implicada na construção de um mundo menos desigual e mais solidário. (KNIJNIK, 2000, p. 1)

Enquanto temática de estudo, a Etnomatemática levou ao que D’Ambrosio chama de Programa Etnomatemática, descrito como um programa de pesquisa que procura “entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (DAMBROSIO, Op. cit., p. 17). Assim, com base nesse Programa, diversos estudos foram e têm sido realizados com o objetivo de compreender esses diversos modos matemáticos de pensar e viver. Neste trabalho, por exemplo, são alvos de pesquisa dissertações e teses sobre Etnomatemática, que realizaram estudos junto a uma comunidade indígena da Guatemala, em uma comunidade quilombola no Pará, em um grupo de fumicultores, outro de escola de samba, outro de agentes de saúde etc.

A seguir, relataremos com mais detalhes os pontos fundamentais da Etnomatemática e, assim como no segmento anterior, introduziremos alguns exemplos para a ilustração de conceitos defendidos por ela.

2.3.2. Ideário

Vejamos como LEÃO e ROCCHÉ abordam a questão cultural em trechos de seus trabalhos:

Por entre a mata, as águas e a terra estão sendo construídas a cultura do frasco, a pesca e a caça, as quais são encharcadas de diferentes significados, ou seja, são impregnadas dos vários saberes culturais, praticados pela população molense, são indissociáveis de suas memórias e de suas identidades. A comunidade dos remanescentes de quilombo do Mola vivencia dialogicamente saberes matemáticos nas suas práticas socioculturais. (LEÃO, 2005, p. 15)

Dada a vigência e importância dos elementos culturais, é necessário falar de uma proposta curricular para uma educação com qualidade e pertinência cultural; isto é, de acordo com as necessidades e as características étnicas e sociopolíticas das comunidades qeqchi'. Na qual a escola será o meio para fortalecer os valores e conhecimentos do povo q'eqchi', além de ter uma inserção na vida social e cultural das comunidades. (ROCCHÉ, 2006, p. 33)

LEÃO aborda as questões matemáticas ligadas totalmente à cultura negra e quilombola, e ROCCHÉ busca uma proposta de currículo que respeite a cultura do povo maia q'eqchi'.

Diante desse contexto, um termo-chave que tem grande importância na Etnomatemática é a *cultura*. Segundo D'Ambrosio (Op. cit.), cultura está relacionada aos conhecimentos como linguagem, explicações e costumes, e comportamento, que são compartilhados pelos indivíduos de um grupo. São esses conhecimentos e comportamentos em comum que caracterizam a cultura desse grupo, e entre essas características estão as distintas maneiras de fazer e saber. A propagação no tempo desses conhecimentos cria a história do grupo, e o aprender dessa história está na Educação.

Knijnik (2000) complementa essa definição de D'Ambrosio, afirmando que a cultura, caracterizada como algo que as pessoas e grupos sociais produzem, não está de uma vez por todas fixa, determinada; ela não pode ser entendida como um produto acabado. Muito pelo contrário, ela pode ser entendida como um terreno conflituoso, tenso, sempre sendo re-significado.

Na escola encontram-se alunos de diferentes culturas. Famílias diferentes têm filhos diferentes, com modos de vida e expectativas distintas. Podemos dizer que a escolarização é um encontro cultural na vida de toda a comunidade educacional. Esse encontro pode ser bastante enriquecedor (e deve ser) quando ele propicia um ambiente de troca, de mútuo aprendizado. No entanto, da forma como o ensino tem se realizado comumente, o choque cultural não tem sido enriquecedor. Lembremos que na escola estão presentes relações de poder, de autoridade, onde professores são considerados tradicionalmente os detentores do conhecimento e os alunos, os aprendizes. E é sobre essa situação que D'Ambrosio discorre, escrevendo que, nos sistemas escolares e na sociedade, o que tem valido é:

[...] o poder dos que sabem mais, dos que têm mais, dos que podem mais. O poder do dominador se alimenta do quê? Esse poder só pode ter continuidade se tiver alguém que dependa dele, que se agarre a ele. E quem vai se agarrar a ele? Com toda certeza aqueles que não têm raízes (D'AMBROSIO, Op. cit., p. 42).

E está aí o principal argumento da Etnomatemática: cada povo, família, comunidade, tem conhecimentos matemáticos próprios, ligados à sua cultura. Os produtos culturais são criações das pessoas e as transformações da natureza também; como a Matemática é uma produção cultural, ela também é criada pelos homens e está interconectada à cultura (FRANKENSTEIN & POWELL, 1997). Por que então, em todas as escolas, todos têm de aprender a mesma Matemática? Por que tal universalidade no currículo? Universalizar o ensino de Matemática significa passar por cima de todas as diferenças culturais, e também emocionais e psicológicas dos indivíduos. É necessário reconhecer e respeitar as raízes dos estudantes, num processo de troca e com possibilidade de acesso para os excluídos. Neste ponto, a Etnomatemática se assemelha bastante às idéias de Freire.

Além de ser um movimento que procura respeitar e conhecer a cultura das comunidades, o Programa Etnomatemática quer fortalecer e preservar essa cultura; quer fazer dela um instrumento de identidade e força. Na obra *Indilinga* (2005), são apresentados vários artigos que exploram os conhecimentos de comunidades africanas, e é abordado como sua cultura e política têm sido protegidas e representado elementos de força e identidade.

Importante deixar claro que a Etnomatemática não é um movimento que produz essencialmente conhecimentos pedagógicos. Das palavras de D'Ambrosio (2001a) e de outros autores que discorrem sobre o tema, a Etnomatemática (ou Programa Etnomatemática) é um programa de pesquisa das áreas de Filosofia e História da Matemática, e que tem claras implicações pedagógicas. O alvo dos estudos não é necessariamente o ensino-aprendizagem de Matemática, mas sim, de maneira geral, a relação entre a Matemática e as culturas, e uma importante implicação para a área educacional seria fornecer direções múltiplas e diversificadas de currículo para melhor adaptação aos padrões psicoemocionais e culturais das crianças (D'AMBROSIO, 1990).

Como um último exemplo, LEÃO declara como são vistos os conhecimentos matemáticos dos povos que estudou: “As sociedades tradicionais do campo são cheias de teias de práticas de saberes socioculturais e de práticas matemáticas, no entanto, sofrem o desprezo dos adeptos da matemática ‘pura’, ‘inquestionável’ e ‘infalível’”. (LEÃO, 2005, p. 145)

A partir desse excerto, argumentamos sobre a visão política que a Etnomatemática pode ter no estudo sócio-histórico que realiza nas bases do conhecimento matemático. Frankenstein & Powell (1997) esclarecem que o conhecimento matemático normalmente declarado como o “melhor” (que é definido como o gerado na Europa, desde a época dos gregos, propagado e aprofundado pelos estudos escolares e da academia) é muitas vezes fruto de uma visão racista, sexista e elitista, e também permeada de “meias verdades” defendidas para manter a sua posição de poder. Como exemplo disso, temos os conhecimentos africanos vindos dos egípcios, grandes matemáticos da Antiguidade, e que foram bastante negligenciados; as mulheres desde muito tempo foram educadas para pensar que os homens têm uma habilidade

matemática superior; o conhecimento matemático empírico foi negligenciado historicamente em detrimento do conhecimento abstrato, por causa de suas origens na agricultura (e nos egípcios); e assim por diante. Sem uma visão histórica e crítica do conhecimento matemático, não seria possível se chegar a tais evidências.

Knijnik (2000) também destaca essa exclusão que muitos segmentos da sociedade mundial sofrem devido ao tradicional conhecimento matemático escolar: “Quem tem ficado escondido? Os povos não-europeus, não-brancos, as mulheres, os gays, lésbicas e bi-sexuais, os camponeses do meio rural. São as produções culturais destes grupos que têm sido sistematicamente excluídas, ficando de fora dos currículos escolares”. (KNIJNIK, 2000, p. 3).

No entanto, a Etnomatemática, segundo D’Ambrosio, mais do que o viés político tem, sobretudo, os vieses histórico e cultural. Para o autor, o objetivo dos estudos e trabalhos em Etnomatemática é fortalecer as raízes culturais dos grupos estudados, para que se solidifique a sua identidade. E esse fortalecimento é que dará estrutura para questionar ou não as relações sociais e políticas a que pode estar submetido.

Até esse momento, realizamos um estudo dos movimentos críticos que influenciaram a EMC: a Pedagogia Crítica, a Pedagogia de Paulo Freire, e, mais recentemente, a Etnomatemática. Todos são muito importantes para um verdadeiro entendimento da EMC, mas também o é a área de conhecimento da qual ela deriva, a EM. Para melhor compreensão do que seria a EMC e o que tem por intenção modificar, fazer intervenções e obter um novo olhar, é necessário se aprofundar mais no seu estudo. E isso será feito na próxima seção.

2.4. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Bicudo escreve que o fracasso do Movimento da Matemática Moderna é o divisor de águas entre o Ensino de Matemática e a EM. Esse movimento baseava-se num ensino estritamente conceitual dos conhecimentos matemáticos, na ênfase em manipulações de expressões vazias de significado (segundo Bicudo), no cálculo de conjuntos, e que vigorou nas décadas de 1950 a 1970. Tinha como tônica o Ensino de Matemática e, nesse sentido, o objetivo de desenvolver determinadas habilidades nos estudantes, relacionadas a tópicos da disciplina. Esse movimento teve seu auge e seu declínio (e não entramos nesse mérito), mas o seu enfraquecimento se deveu em grande parte ao surgimento das idéias da EM (BICUDO, 1991, pp. 31-33). Sobre a diferença entre o Ensino de Matemática e a EM, ele escreve:

[...] a diferença [...] está no modo pelo qual se olha esta ciência [a Matemática]. A visão dos que praticam apenas o ensino da Matemática é local e não vai à procura do que seria a essência da mesma. A Educação Matemática deve ter uma visão mais ampla possível da Matemática e buscar o que lhe está no âmago, o que a distingue de tudo mais. (p. 34)

É importante deixar claro que nem todos que escrevem sobre o tema estão de acordo quanto às origens da EM. Dante (1991), por exemplo, escreve que a denominação Educação Matemática surge no final da década de 1950, no auge do Movimento da Matemática Moderna.

Sob o ponto de vista de Carvalho, que vai numa linha parecida com a de Bicudo, a EM veio para ampliar a idéia de se estudar Matemática de forma atrelada somente ao seu processo de ensino ou ensino-aprendizagem. Muito mais que isso, a EM é, de forma geral,

[...] o estudo de todos os fatores que influem, direta ou indiretamente, sobre todos os processos de ensino-aprendizagem em Matemática e a atuação sobre esses fatores (CARVALHO, 1991, p. 18).

Carvalho, neste excerto, fez uma tentativa de definir o que seria o campo de estudo da EM. Em outro momento, ele a caracteriza como uma área interdisciplinar e que, por causa disso, surge numa certa zona “cinzenta”, mal

definida, confundindo fronteiras com outras áreas de conhecimento, como a Psicologia, a Antropologia, a Sociologia, a Filosofia, a História da Matemática etc. Carvalho (1991) valoriza as contribuições dessas áreas do conhecimento para a EM e, mais que isso, escreve que muitos dos estudiosos destes campos fazem EM do mais alto nível. No entanto, para que seja possível pesquisar em EM, faz-se necessária uma delimitação, traçar alguns fios condutores que permitam identificar as pesquisas com EM, e o autor os caracteriza como sendo os seguintes: a preocupação com o ensino-aprendizagem; e o reconhecimento da individualidade, do valor e das especificidades da Matemática (Op. cit., pp. 18-21).

Por outro lado, Santos-Wagner & Silva, referindo-se a discussões ocorridas durante a Conferência de estudos do ICMI – International Commission of Mathematical Instruction – em 2004 escreve quais seriam os objetivos (específicos) do estudo em Educação Matemática, em termos de focos de interesse (SANTOS-WAGNER & SILVA, 1999, p. 2):

- O ensino da Matemática;
- A aprendizagem da Matemática;
- As situações de ensino-aprendizagem da Matemática; as situações didáticas;
- A relação entre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento matemático;
- A avaliação em Matemática;
- A realidade das aulas de Matemática; as visões de Matemática da sociedade;
- Os sistemas educacionais;
- As concepções e atitudes de professores e alunos.

Para as autoras, o objetivo último da pesquisa em EM é a melhoria da aprendizagem de Matemática.

Em outro momento, Carvalho (1991) se refere à Matemática como uma construção social, sujeita à concepção que cada sociedade tem do saber, da ciência, da perfeição. Também considera que a Matemática não é um conjunto de algoritmos para resolver problemas práticos; na verdade, é sempre necessário perguntar qual a razão do funcionamento desses algoritmos, as suas relações

entre si, os seus limites de uso e outras possíveis alterações ou generalizações (p. 22). Acreditamos aí estarem os primeiros argumentos que nos permitirão fazer a ponte entre a EM e a EMC.

A EM, então, tem como área de conhecimento uma disciplina **construída socialmente**, com **algoritmos** que resolvem problemas práticos ou não, mas que podem ser **generalizados, alterados**, e que, com certeza, apresentam **limites** de uso. Esses são pontos chave para a compreensão do desenvolvimento de uma tendência na EM que trate exatamente de estudar esses aspectos, sob o ponto de vista escolar.

Em outro momento, Carvalho argumenta que a escola tem responsabilidade social em preparar seus alunos para atuar como cidadãos conscientes em uma sociedade “cada vez mais permeada pela ciência e pela tecnologia” (Op. cit., p. 24). Para ele, parte dessa responsabilidade está em habilitá-los a resolver problemas de formulação matemática e que, para isso, muito mais do que uma simples capacidade operativa, é necessária a compreensão das estruturas e idéias da Matemática.

A EMC está de acordo com esse discurso, em que a **Matemática** e a **Educação Matemática** estão **associadas à ciência** e à **tecnologia**, mas além de acreditar que os alunos devem saber **operar** e **compreender** os **conceitos matemáticos** em questão, pressupõe que eles precisam **refletir** e **posicionar-se criticamente** sobre esses conceitos, e poder agir sobre eles.

Diniz, referindo-se a um artigo de 1973 de Blackington, enumera quatro categorias que definiriam uma metodologia para todos os educadores, de diversas áreas (1991, p. 28):

1. Propor questões;
2. Responder às questões propostas;
3. Questionar as respostas dadas às questões;
4. Questionar as próprias questões propostas.

Ela endossa essas categorias e afirma que os alunos em Matemática não têm tido oportunidade de realizar as duas últimas categorias, o que lhes retira a

possibilidade de engajamento, de construção de conhecimento. O bom educador matemático deveria dar conta de realizar as quatro categorias em suas aulas.

Se a EM realmente se aproximar dessas quatro categorias tão bem levantadas por Blakington, desde 1973, ela irá ao encontro do foco de reflexão deste trabalho, a EMC.

Até aqui, neste Capítulo teórico, foi montado um corpo descritivo a partir da visão de diversos autores do que seria, primeiramente, a Pedagogia Crítica e a Etnomatemática e, posteriormente, a EM. Foram realizados alguns apontamentos de como essa EM pode ter o caráter de EMC.

Por fim, tem-se o entendimento de EM na visão de Skovsmose, e a sua integração com a Pedagogia Crítica. Ele acredita que a EM é pesquisa acerca do processo educacional matemático (e apenas isso). Sua visão de EM tem influência do conceito alemão *Didaktik der Mathematik*, que se refere simplesmente ao processo educacional da Matemática. Para ele, as conexões entre a EM e a Pedagogia Crítica estão bastante seletivas, o que é ruim, e acredita que são necessárias maiores correlações entre as duas, traçando algumas formas para que isso ocorra (2001, pp. 14 e 15):

- É necessário intensificar a integração entre a EM e a Pedagogia Crítica, para que a EM não se degenere em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica.
- É importante para a Pedagogia Crítica interagir com assuntos das ciências tecnológicas e, entre eles, a EM, para que a Pedagogia Crítica não seja dominada pelo desenvolvimento tecnológico e se torne uma teoria educacional sem importância e sem crítica.

Na próxima seção, explicamos melhor o que seria a EMC. Concentramo-nos no entendimento dessa tendência e de seus pressupostos, observando as similitudes com idéias já utilizadas e pelos principais autores supracitados (Freire e

D'Ambrosio). Retomamos alguns conceitos que já foram mencionados aqui com vistas a complementá-los e a formar o que é: o ideário que compõe a EMC.

2.5. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

2.5.1. Uma pequena introdução histórica e reflexões preliminares

Como descreve Passos (2007), citando Araújo (2007), as idéias de Freire e a Pedagogia Crítica foram grandes fontes de inspiração para Skovsmose e a EMC. Pode-se dizer que é a partir de discussões da Pedagogia Crítica que o movimento da EMC surge, com o objetivo de promover a discussão política, democrática e tecnológica (questão mais atual) para dentro das aulas de Matemática. E isso se dá nas décadas de 1970 e 1980, com movimentos concentrados na Europa, posteriormente nos Estados Unidos, e também em outras partes do mundo (SKOVSMOSE, 2007). Assim, o movimento surgiu a partir de debates em torno de reformulações da Pedagogia Crítica.

Segundo informações obtidas de Carvalho (2007), o debate sobre as questões sociais e políticas na EM ao redor do mundo ampliou-se e ganhou visibilidade a partir de congressos e conferências das décadas de 1990 e 2000, tais como os PDME (Conferência das Dimensões Políticas da Educação Matemática), os CMEG (Grupo de Educação Matemática Crítica) e, principalmente, o MES (Educação Matemática e Sociedade)¹⁹, conferência já referenciada por nós anteriormente. O MES, em sua primeira edição (MES1), em 1998, no Reino Unido, contou com as temáticas: justiça social e EM; a política da EM; a sociologia da Matemática e da EM; e aspectos sociais e culturais da

¹⁹ Os nomes das conferências estão traduzidos do inglês.

aprendizagem matemática. Contou com plenárias que tiveram entre seus palestrantes Alan Bishop, Marilyn Frankenstein e Ole Skovsmose. Este último realizou uma plenária sob o título de “aporismo e o problema da democracia na Educação Matemática”²⁰. A plenária de abertura foi proferida por D’Ambrosio, e Paulo Freire faleceu durante a preparação dessa conferência.

Também no MES1 houve simpósios que contaram com a participação de Skovsmose, Arthur Powell, Gelsa Knijnik e Marylin Frankenstein, entre outros.

Sucederam-se à primeira edição do MES outras quatro edições da conferência: o MES2 ocorreu em Portugal, em 2000, o MES3, em 2002, na Dinamarca, e o MES4 ocorreu na Austrália, em 2005.

Arthur Powell, Gelsa Knijnik e Marylin Frankenstein, que tiveram participação expressiva nas conferências do MES, são também do grupo de Etnomatemática. Concluímos, junto com Carvalho (2007), que essas conferências reuniram, entre outros assuntos, as questões culturais, políticas e sociais em um único evento: Etnomatemática e EMC puderam debater idéias.

Podemos dizer que artigos publicados dentro dessas conferências (PDME, CMEG, MES) foram muito importantes para a divulgação do ideário da EMC pelo mundo. Eles pregavam um currículo matemático renovado, com a inclusão de questões sociais, políticas e econômicas, uma “preocupação com a competência crítica de professores e alunos, e questões relacionadas ao currículo crítico de educação matemática.” (CARVALHO, 2007, p. 85)

A título de ilustração, representando quanto a EMC e Skovsmose foram importantes durante o MES, Carvalho escreve que a obra mais citada em artigos no conjunto das quatro conferências do MES foi *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*, de Skovsmose. Também outras duas obras dele estão entre as 13 mais citadas nessas conferências.

²⁰ Tradução de “*aporism, and the problem of democracy in mathematics education*”.

Após essa breve reflexão histórica sobre o surgimento e o estabelecimento da EMC pelo mundo, passamos a descrever o seu ideário.

2.5.2. Ideário

Skovsmose, em sua fala durante conferência ministrada no IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), em 2007, descreveu a EMC não como uma nova teoria da EM, mas sim como uma preocupação com ela. Em Skovsmose (2007), ele escreve que a EMC não é para ser entendida como um ramo especial da EM, ou como uma metodologia de sala de aula, ou como um novo currículo, mas sim como algumas preocupações emergentes da natureza crítica da EM.

Com essas palavras, constatamos a intenção do autor de esclarecer que esse movimento crítico não se refere necessariamente a algo inédito, como um novo ramo de estudo da EM, mas sim a uma reflexão sobre os caminhos que podem ser percorridos pela EM se houver uma preocupação crítica com os pressupostos que envolvem o ensino-aprendizagem de Matemática.

Skovsmose (1999) afirma que há uma importante necessidade de que a EM seja considerada pelos estudos sociais como uma área que poderia revelar novos aspectos da dinâmica social. O autor acrescenta que a EM tem função importante no sentido de promover discussões sobre o papel da Matemática na sociedade. Nessa obra, ele também argumenta que a EMC não é uma nova teoria nem um tópico particular da Matemática, mas sim uma expressão de algumas preocupações mais amplas sobre a EM.

Aspectos sociais

A vinculação da Matemática à realidade social, durante as aulas, é uma importante preocupação da EMC. Nesse ponto, a Pedagogia Crítica e a EMC

apresentam um importante ponto de contato. Contextualizemos essa importância a partir de trechos de um trabalho analisado.

JACOBINI exemplifica como essa vinculação pode ser feita durante as aulas de Matemática:

Questões relacionadas com as altas taxas de desemprego (tão preocupantes nos dias de hoje), a existência de diversos índices de variação de preço e suas composições (que tanto nos incomodam e que são alvo de discussões), as medições da popularidade do Presidente da República ou de uma política que está sendo implementada (a reforma da previdência ou a tributária, por exemplo), a matemática da rua ou a matemática presente no dia-a-dia do trabalho, e muitas outras disponíveis nos diversos meios de comunicação podem ser utilizadas em atividades relacionadas com gráficos, taxas, porcentagem, estatísticas, etc. (JACOBINI, 2004, p. 42)

Ao entrevistar um aluno que foi observado durante sua pesquisa, depois de ela estar finalizada, JACOBINI escreve que:

Marcos, na entrevista, disse que o conhecimento alcançado tanto matemático quanto sobre o tema foi a maior contribuição que o trabalho poderia lhe dar. Para ele, através da vinculação entre a matemática e a realidade aprende-se muito mais matemática, com mais sentido e com mais significado, além de possibilitar também a descoberta de fatos importantes que interferem diretamente na vida das pessoas. De acordo com Mário, também na entrevista, ao perceber essa relação (entre a matemática e a realidade), o aluno rompe com o (pré) conceito de que a matemática é puramente abstrata, apenas teórica e descobre o seu lado prático. (JACOBINI, 2004, pp. 152-153)

É justamente com a intenção de mostrar que a Matemática está muito mais ligada às questões sociais do que comumente se pensa, que a EMC defende a extrapolação do currículo formal matemático.

Borba, analisando interesses sociais subjacentes ao currículo matemático, propõe reflexões sobre a EM com questões ligadas ao poder:

A quem interessa que a Educação Matemática seja organizada dessa maneira? Para quem a Educação Matemática está voltada? Como evitar preconceitos nos processos analisados pela Educação Matemática que sejam nefastos para grupos de oprimidos como trabalhadores, negros, “índios” e mulheres? (BORBA apud SKOVSMOSE, 2001, p. 7).

É possível observar o posicionamento crítico de Borba ao levantar tais questionamentos. Quando ele pergunta “A quem interessa [...]?”, “Para quem [...]?”, está preocupado com os aspectos subjetivos da escolha dos conteúdos

matemáticos. Posteriormente, quando escreve que “[...] preconceitos nos processos analisados pela Educação Matemática [...]”, nos deixa entender que a EM pode não atender coerentemente a determinados grupos, e por causa disso está praticando algum tipo de preconceito. Entende-se, a partir da análise dessas questões, que a EMC tem preocupações eminentemente políticas e sociais.

Outro fator social a que a EM está vinculada é a cultura, e Skovsmose (2007) escreve que a Matemática é parte de mudanças na cultura. Ele se refere a D’Ambrosio e à Etnomatemática, concordando que as mudanças históricas, culturais e de poder das civilizações influenciam na Matemática de hoje, e que povos diferentes podem resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes devido à sua cultura.

Estando vinculada à cultura, à história e ao desenvolvimento da sociedade, concluímos que a Matemática está em todo lugar. Skovsmose (2007) escreve que é impossível considerar o local de trabalho com computadores sendo utilizados, ou a construção de uma casa, ou mesmo o processo de comprar pão ou um jornal no domingo, sem reconhecer que a Matemática está em operação. Ao ler sobre inflação, resultados esportivos, preços em alta da gasolina, resultados de uma eleição, a Matemática parece ainda mais evidente. E, diante de tal contexto, o autor afirma que a EM pode ocorrer em qualquer uma dessas situações, e não somente em sala de aula.

Mas não somente nesses ‘inocentes’ processos do cotidiano a Matemática está envolvida. Ela está envolvida em processos sociopolíticos, como a globalização, como o *boom* tecnológico mundial (no processamento de informações) e com a guetorização, que se constitui como o inverso da globalização (e a promoção de exclusões sociais). (SKOVSMOSE, 2007)

Diante de tais realidades e do fundamental papel da Matemática em todas elas, é que se delineia o papel sociopolítico da EM, que deve ser crítico, e isso significa considerar os diferentes sentidos possíveis que a EM pode desempenhar em um contexto sociopolítico.

Nossos estudantes estão dentro desse contexto, imersos numa realidade permeada de Matemática, que age em diversas instâncias. Devemos considerar os anseios desses estudantes, seus contextos sociais e interesses, e extrapolar o currículo matemático formal abordando essas temáticas. A EMC defende, então, um conhecimento matemático contextualizado, crítico e emancipador, sintonizado com as questões sociais, econômicas, políticas e culturais dos alunos e da comunidade escolar.

Ideologia da certeza do conhecimento matemático e seu poder formatador

Argumentamos que a Matemática está bastante presente na sociedade. Mas de que forma ela está presente? Como ela se manifesta? Que influências a sua presença representa para os cidadãos?

PINHEIRO expressa esse questionamento, quando escreve “Quando recebemos o resultado de um exame de sangue, por exemplo, este se expressa numericamente e o médico toma decisões a partir desses valores. Qual a influência da matemática nesse sentido?” (PINHEIRO, 2005, p. 184).

A autora, num outro momento, a partir de depoimentos de alunos, dá outros exemplos da presença matemática na sociedade e levanta algumas conseqüências:

Dessa forma, os alunos entendem que qualquer acontecimento, por mais simples que seja, está forçosamente vinculado a uma composição numérica que o representa. O ser humano é considerado um número para a sociedade na qual vive, pois a partir do seu nascimento, sua classificação é numérica, indo desde a certidão de nascimento, carteira de identidade, CPF, registro civil, imposto de renda, carteira de motorista, entre outros, até a certidão de óbito. Somos identificados pelo número de nossos documentos. Com isso, a aplicação dos princípios numéricos nas atividades sociais estabelece uma relação que possibilita a criação de modelos que passam a representar tais relações. Por essa razão, a matemática consegue reger muitos dos fenômenos que ocorrem na sociedade, o que por vezes estabelece previsões para a natureza, a cultura, entre outros. (PINHEIRO, 2005, p. 191)

PINHEIRO descreve a presença de elementos matemáticos em diversos contextos sociais, e conclui que essa presença interfere nesses contextos, regendo-os.

Para a EMC, o uso da matemática na sociedade e suas influências são aspectos de muita importância. Davis e Hersh procuram descrever o papel e importância da matemática como caráter prescritivo na sociedade:

Nascemos em um mundo com tantos exemplos de uma Matemática prescritiva que nem os notamos, e, uma vez que eles se tornam visíveis, nem podemos imaginar o mundo funcionando sem eles. Nossas medidas de espaço e massa, nossos relógios e calendários, nossos planos para prédios e máquinas, nosso sistema monetário são matematizações prescritivas bastante antigas. Olhando para exemplos mais recentes [...] pense no imposto de renda. Essa é uma enorme estrutura matemática superposta sobre uma enorme estrutura financeira matemática preexistente [...] Prescrevemos esses sistemas frequentemente por razões conhecidas apenas por alguns; eles regulam e alteram nossas vidas e criam nossa civilização. (DAVIS e HERSH, 1988, pp. 120-121)

É possível perceber que Davis e Hersh compreendem a Matemática como completamente presente nas relações sociais e, mais que isso, pensam que há falta de conhecimento sobre essa Matemática. No entanto, ainda sim, ela tem interferência regulamentadora em nossas vidas. Nessa mesma linha de pensamento, Skovsmose (2001) defende a hipótese de que “a matemática está formatando a sociedade”. Em outras palavras, ele defende que a nossa sociedade depende muito da Matemática, em especial dos modelos matemáticos advindos principalmente da tecnologia, modelos que dão forma às nossas ações sociais. O autor afirma que tomamos muitas decisões seguindo esses modelos, como se fossem verdades irrefutáveis e inquestionáveis, e que por isso acabamos sendo conduzidos por essa Matemática. Segundo ele, esses modelos de pensamento têm influência real em nossas vidas, e o fato de não tomarmos conhecimento deles faz com que os utilizemos como regras, como normas. A EMC defende que essa influência não pode ser ignorada, muito pelo contrário, deve-se tomar consciência dela para aprender a não ser conduzido e manipulado por ela, e um bom caminho para aprender a desenvolver essa consciência crítica em relação à Matemática é a Educação.

No entanto, qual seria o problema em ser conduzido por um raciocínio ou modelo matemático? Alguns poderiam questionar. Afinal, sendo este um bom

conhecimento, pautado em verdades lógicas e exatas, não poderia trazer nenhum mal aos cidadãos. Mas é aí que se encontra um argumento equivocado: nem sempre a verdade matemática, o modelo matemático, é o mais adequado para as questões sociais às quais está sendo aplicado. Os modelos matemáticos são formados em determinados contextos e, portanto, obedecem a certos interesses de quem os desenvolve.

PINHEIRO nos dá dois exemplos. Analisando com os alunos, em aula, alguns modelos matemáticos, escreve que:

[...] dois desses modelos partiram da análise dos talões de conta de água e luz. Verificamos alguns arredondamentos que são feitos para beneficiar sempre o lado mais forte da economia; como o cidadão parece não estar atento a isso, acaba pagando um valor acima daquele considerado justo. (PINHEIRO, 2005, pp. 160-161)

Outro exemplo da autora é retirado de um modelo criado a respeito da despoluição de um rio. O modelo é uma curva exponencial, que não admite zero como resposta. Os alunos questionaram, então, se realmente o rio nunca ficaria totalmente despoluído como descreve o modelo. E concluíram ser importante o cuidado que é necessário haver ao utilizar modelos e ao considerar seus resultados como definitivos, pois nem sempre é possível introduzir no modelo todas as variáveis que interferem em seu funcionamento.

Diante desses argumentos, podemos dizer que a Matemática criada nem sempre tem razão, nem sempre é a mais correta e inquestionável verdade, diante de certos contextos sociais dos quais deriva. No entanto, ver a Matemática dessa forma ainda não é comum: muito ainda se preza pela visão de uma Matemática certa, única, que produz o argumento definitivo. Essa visão é denominada pela EMC de *ideologia da certeza* do conhecimento matemático.

MILANEZI corrobora com nosso argumento ao dar exemplos de como a Matemática é vista em depoimentos colhidos em seu trabalho: “A ciência da matemática é uma obra do espírito humano e nenhuma outra construção tem a unidade, a harmonia desta ciência; nenhuma a iguala na solidez e no equilíbrio perfeito e na delicadeza dos detalhes”, ou “percebe-se que a matemática no Colégio Militar ocupa posição de destaque entre as disciplinas, hierarquicamente

superior às demais, o que revela um forte indício da presença da ideologia da certeza.”

Também PENHA nos traz um outro exemplo ilustrativo dessa ideologia:

No senso comum, a crença que se tem, de que os números [...] são elementos importantes em uma informação de modo a torná-la convincente pode ser evidenciada na fala do presidente Luís Inácio Lula da Silva [...] *“No momento certo, vamos provar com números o que aconteceu no Brasil em quatro anos e o que aconteceu antes...”*. (PENHA, 2005, p. 10)

No capítulo de análise mostraremos vários exemplos desse item, obtidos dos trabalhos.

Skovsmose (2007) revela o seu posicionamento em relação à ideologia da certeza. Ele a define como uma atitude em relação à Matemática, como um respeito exagerado em relação aos números. Essa ideologia afirma que as soluções matemáticas serão sempre as melhores abordagens, devido às certezas que representa. Em realidades abstratas, virtuais (como descreve Skovsmose), essas soluções matemáticas podem mesmo ser as mais adequadas. Mas não vivemos em realidades virtuais, mas sim em situações concretas, permeadas de aspectos sociais. E, como vimos, quando esses aspectos são considerados, o argumento matemático pode não ser a solução definitiva.

Diante de tal realidade, mais uma vez argumentamos que, nas aulas de Matemática, é necessário existir o espaço para críticas, mais especificamente, espaço para questionar o próprio currículo matemático.

Vê-se que a EMC tem profunda relação com a Pedagogia de Paulo Freire. Também nas duas se pretende promover a consciência do que está sendo aprendido pelos educandos, e na EMC isso é ainda mais importante. Ela tem também como intenção “desmistificar” os conteúdos que são ensinados pelos professores em classes regulares que, muitas vezes, não estão preocupados com o que está sendo ensinado e com a forma como isso acontece. Na EMC, os conteúdos não são considerados neutros, livres de amarras e contextos que propiciaram o seu surgimento. Pelo contrário, todo e qualquer conhecimento tem uma história, uma razão de ser, e atende a determinados interesses. Quando o

professor os ensina não levando em conta tudo o que esse conhecimento representa, está se comportando como um mero reproduzidor desse conhecimento, que não foi desenvolvido por ele, cuja história não conhece. Os alunos, sem saber de tudo que pode estar envolvido no conteúdo aprendido, acabam aceitando-o da maneira como ele é apresentado, sem dúvidas, como uma verdade incontestável. E como cidadãos que são, acabam por deixar-se formatar pela Matemática na qual estão inseridos, tomando suas decisões em sociedade de maneira condicionada e não crítica.

Ao contrário disso, Skovsmose defende na Educação a formação da *competência crítica*, que consiste na capacidade de compreender as questões sociais e conhecimentos que a sociedade exige para poder agir sobre ela, como cidadão, exercendo seus direitos democráticos.

Diálogo, investigação e crítica

E como seria a prática de sala de aula em Matemática, para que todos os aspectos estudados pudessem se manifestar? Um importante ponto é a presença do diálogo e diversas formas de comunicação.

Há uma grande preocupação das investigações de Alrø & Skovsmose (2006) com a qualidade da comunicação entre professores e alunos e entre os próprios alunos em ambiente de estudo, e justificando essa afirmação, nas palavras dos autores, “As qualidades da comunicação em sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem em Matemática” (p. 11).

Como já destacado anteriormente, esta também é uma inquietação de Freire. Ele defende que a dificuldade no diálogo entre o educador e o educando baseia-se, muitas vezes, na própria relação que eles estabelecem com o conteúdo programático em situação. O autor vê no diálogo parte necessária para a construção do conhecimento em sala de aula; em verdade, ele fundamenta toda a sua Pedagogia a partir dessa construção coletiva e crítica.

Em um outro momento, Skovsmose (2001), citando Freire (1970), relaciona o diálogo ao pensamento crítico, já que “uma vez que o diálogo é motivado por uma expectativa de mudança, ele não pode existir sem o engajamento das partes com respeito ao pensamento crítico” (Freire, apud Skovsmose, 2001, p.14).

Skovsmose (2001) também deixa claro que o professor deve procurar observar, em situações de aprendizagem, as perspectivas dos alunos, a fim de aproximar as suas próprias perspectivas às deles e também com o objetivo de aproximar as expectativas entre educador e educandos. Tais aproximações só podem ser obtidas por meio de uma relação em que o diálogo esteja presente.

Freire (1970) já criticou a *educação bancária*, como já foi referenciado neste estudo. O autor defende ainda que, ao contrário da *educação bancária*, devemos promover uma educação “problematizadora”, que leve em consideração os saberes, interesses e necessidades dos estudantes, que instigue a sua curiosidade e que os leve à criticidade.

Tal como Freire, Skovsmose nomeia o ensino tradicional – mas refere-se explicitamente ao de Matemática – a partir da característica que verifica ser predominante: a execução de exercícios rotineiros, de fixação da lição aprendida, ensinada previamente pelo professor. Esse tipo de prática ele chama de **paradigma do exercício** (SKOVSMOSE, 2000). Alternativamente, tal como Freire também fez, ele propõe que as aulas de Matemática tenham uma abordagem investigativa, questionadora, em que o próprio ambiente de aprendizagem apresente oportunidades para novos caminhos e reflexão por parte dos alunos. Escreve ele que “o paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação, que pode tomar muitas formas, como o trabalho de projeto [...]” (Op. cit., p. 68).

A título de ilustração, vejamos como JACOBINI descreve uma investigação nas aulas de Matemática:

Em situações como essas, a preocupação com o currículo é inegável. Afinal, ao propor as investigações, o professor tem em mente os tópicos que ele pretende explorar. Além disso, os caminhos para a problematização foram também por ele indicados. Entretanto, mesmo tendo como objetivo a aprendizagem do conteúdo, ficam assegurados os componentes de criticidade [...], fruto do trabalho investigativo realizado

e que fizeram surgir, além do próprio conhecimento matemático, descobertas, questionamentos, discussões, reflexões sobre os resultados e sobre os seus significados, e conhecimento das realidades relacionadas com as situações envolvidas. (JACOBINI, 2004, p 36)

O ambiente investigativo, para Skovsmose, é propiciado na forma de projetos, desenvolvidos em ambientes preparados para o aprendizado de Matemática e para discussões sociais e reflexões, que ele chama de *cenários para investigação* (SKOVSMOSE, 2001). Uma forma bastante usada no Brasil e que é referenciada por Skovsmose e Borba é o trabalho com modelagem matemática. De uma maneira geral, podemos dizer que tais projetos de modelagem matemática²¹ pretendem que o aprendizado de Matemática ocorra de maneira prática e construtiva, por meio da análise de modelos já existentes ou da criação de modelos, reais ou fictícios, para representar determinadas situações. Nos projetos de modelagem matemática estão presentes as investigações, e muitas vezes são analisadas questões sociais. Veremos, no Capítulo 4, que muitos trabalhos que compõem nosso estudo realizam modelagem matemática.

A partir das preocupações da EMC desenvolvidas neste capítulo teórico, faz-se necessário agora esclarecer de que forma se realizará a pesquisa. No próximo capítulo, levantamos os procedimentos metodológicos que serão desenvolvidos junto com os trabalhos acadêmicos, a fim de realizar um mapeamento e traçar perfis, tendências e lacunas entre eles, e também em relação à teoria que foi destacada.

²¹ Não é nosso objetivo realizar uma discussão ampla sobre modelagem matemática. Para mais informações, ver Bassanezi (2002) e Biembengut (2000).

CAPÍTULO 3

Procedimentos Metodológicos

Fiorentini & Lorenzato (2006) descrevem que, a partir dos anos 1980, muitas pesquisas começaram a relacionar o ensino-aprendizagem de Matemática ao contexto sociocultural. Nesse sentido, graças a esses trabalhos, tanto a Matemática como a EM passaram a ser vistas como práticas que muitas vezes atendem a interesses sociais e políticos. Situamos este trabalho nessa tendência, tendo em vista que o objetivo principal deste estudo é *trazer contribuições para o debate teórico em EMC, por meio de subsídios de outras teorias e estudos críticos, e traçar o estado da arte dos trabalhos acadêmicos brasileiros em EMC no período de 2000 a 2006, com um enfoque panorâmico e outro teórico.*

Para atingirmos esse objetivo, já apresentamos a fundamentação teórica deste trabalho. Ela é primordial para a análise teórica que será mais bem detalhada no segmento 3.3.2., que compõe uma das análises às quais este trabalho se propõe.

Lembramos que nossa pesquisa é de caráter bibliográfico, cujos objetos de estudo são documentos (em nosso caso, dissertações e teses brasileiras que versam sobre a EMC ou demais estudos críticos na EM). Realizamos um estado da arte, como já justificado no Capítulo 1.

Passamos a delimitar o universo de estudo desta investigação.

3.1. UNIVERSO DE ESTUDO

Temos a intenção de, além de realizar um mapeamento dos trabalhos acadêmicos em EMC e demais estudos críticos correlatos no Brasil, observar as preocupações explicitadas no segmento anterior. Trata-se de uma pesquisa teórica do tipo estado da arte que se propõe a responder a seguinte questão:

Quais os pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica e quais as temáticas e características das teses e dissertações defendidas no Brasil, no período de 2000 a 2006, que se fundamentam nesse campo de pesquisa?

Tendo por base o discurso teórico explicitado no Capítulo 2, no qual conexões entre as diversas teorias foram realizadas, denotando as suas semelhanças, pontos em comum, percebeu-se a necessidade de realizar a pesquisa dos trabalhos acadêmicos de uma maneira mais ampla, isto é, que não se restringisse somente aos trabalhos com embasamento teórico da EMC. Em outras palavras, de acordo com toda a proposta deste trabalho de pesquisa, e em consonância com opiniões declaradas em textos pelos próprios autores citados, pudemos constatar que os pressupostos da EMC estão presentes não somente nesse movimento, mas também em outros de grande importância, muitos com grande destaque no Brasil. Reiterando, são eles: a Etnomatemática, a Pedagogia de Paulo Freire e a Pedagogia Crítica ou Educação Crítica, derivadas da Teoria Crítica. Procurou-se demonstrar no capítulo teórico que muitas das defesas desses movimentos são semelhantes; uns servem de inspiração para outros, mas, obviamente, todos mantêm as suas peculiaridades.

Observa-se que é possível fazer uma comparação entre os diversos movimentos que orientam a EMC, e assim fazer correlações com ela. De maneira geral, a EMC:

- Tem pontos de encontro com a Etnomatemática;
- Tem pontos de encontro com a Pedagogia de Paulo Freire, e nos interessa sua visão crítica estritamente ligada à Matemática;

- Tem pontos de encontro com a Pedagogia Crítica/Educação Crítica, e nos interessa sua visão crítica estritamente ligada à Matemática;
- Tem pontos de encontro com a Teoria Crítica, e nos interessa sua visão crítica estritamente ligada à Educação Matemática.

Tendo em vista essa visão global da EMC, não seria correto realizar um estado da arte dos trabalhos acadêmicos que se referem a esse movimento sem levar em conta a sua abrangência e atemporalidade. Sabendo que o pensamento crítico já tem tradição entre determinados autores e movimentos anteriores à EMC, não se poderia escrever que todas as suas idéias são inovadoras. O movimento tem suas características próprias, inquestionáveis, mas a preocupação crítica com a EM não é de hoje – e não se poderia deixar de atribuir o crédito merecido a trabalhos que já trilhavam esse caminho ou trabalhos contemporâneos. Como explicitado anteriormente, teóricos e teorias se influenciam em épocas muitas vezes concomitantes, e não há consenso sobre influenciadores e influenciados. Em verdade, o conhecimento nunca pode ser originado sem bases que o antecedam, e por isso não pode ser atribuído a um único autor. Cabe a nós, como é o intuito deste estudo, manter uma visão crítica sobre a teoria e sua produção científica brasileira, e assim o fizemos.

Consideramos, então, trabalhos em EMC os que se referem diretamente ao movimento, mas também estendemos o universo de estudo desta dissertação aos demais estudos críticos relacionados às teorias explicitadas nos itens acima. Compreender essa extensão do universo de estudo é essencial para apreender os critérios da seleção dos trabalhos que será evidenciada em breve.

No que concerne ao acesso ao material necessário à realização do estado da arte, recorreremos a diversas fontes de pesquisa. O site do Portal de Periódicos da Capes²² – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – foi a fonte primária dos resumos de todos os trabalhos. Para a obtenção dos trabalhos completos, primeiramente fizemos a busca nos acervos digitais das universidades. Houve sucesso com algumas, mas com outras, não. Recorreremos,

²² <http://www.periodicos.capes.gov.br>.

então, à busca nas bibliotecas e no contato com os próprios autores, obtendo, por fim, as buscas dos textos completos. As bases de dados virtuais nas quais tivemos acesso a algumas teses e dissertações foram as bibliotecas digitais das seguintes universidades:

- Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”: UNESP
- Universidade Estadual de Londrina: UEL
- Pontifícia Universidade Católica do Paraná: PUC-PR
- Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP
- Universidade Federal de Minas Gerais: UFMG²³

O Portal de periódicos da Capes foi sempre a referência primeira para a listagem dos trabalhos que interessavam à pesquisa. Neste site, é possível realizar buscas de dissertações e teses já defendidas, a partir de termos-chave. Esses termos podem estar presentes no título do trabalho, entre suas palavras-chave, nas linhas de pesquisa, ou no próprio resumo.

Foram realizadas as buscas por termos-chave com a intenção de contemplar todas as combinações possíveis para uma Educação Matemática Crítica, segundo as razões acima explicitadas. No caso da Pedagogia de Paulo Freire, por ela também ser reconhecida por outros nomes, optei por buscar simplesmente pelo termo-chave “Freire”.

Uma observação importante: A sessão 2.1 dedicou-se a trazer elucidações para o termo “crítica”, e foi concluído que se trata de um termo essencial para este trabalho e que, no entanto, não é passível de palavras com idêntico significado. Diante desse contexto, a presença da palavra “crítica” nos trabalhos a serem estudados é necessária.

²³ UNESP: <http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital>; UEL: <http://bibliotecadigital.uel.br/>; PUC-PR: http://www.pucpr.br/biblioteca/biblioteca_digital.php; UNICAMP: <http://libdigi.unicamp.br/>; UFMG: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/>.

Tendo em vista o recorte no período de 2000 a 2006, chegou-se, por fim, às seguintes buscas, em que estão evidenciados os termos-chave e o total de trabalhos encontrados:

- Busca: expressão “Educação Matemática Crítica”. Resultado: 10 trabalhos;
- Busca: palavras “Etnomatemática” e “crítica”. Resultado: 14 trabalhos;
- Busca: palavras “Freire”, “Matemática” e “crítica”. Resultado: oito trabalhos (com um em repetição);
- Busca: expressão “Educação Crítica” e palavra “Matemática”. Resultado: quatro trabalhos (com dois em repetição);
- Busca: expressão “Pedagogia Crítica” e palavra “Matemática”. Resultado: nenhum trabalho;
- Busca: expressão “Teoria Crítica” e palavras “Educação” e “Matemática”. Resultado: um trabalho (com um em repetição).

Eliminando as repetições de obras, ou seja, trabalhos que se encontram em mais de uma busca no site, há um total de 33 trabalhos diferentes. Optamos por uma primeira leitura dos resumos para diagnosticar se alguns trabalhos não satisfaziam o que se buscava por EMC. Nesse ínterim, duas obras foram eliminadas do estudo:

- 1) Chicolami (2004), intitulado “O Paradigma Emergente e suas Implicações Pedagógicas”, que apesar de conter as palavras “etnomatemática” e “crítica” em seu resumo, é um trabalho que não estuda a Matemática, mas sim a Ciência. Ele trata do paradigma da Ciência, que advém da Física Quântica, da Teoria da Relatividade, da Química e da Biologia Organimística (segundo informações obtidas do resumo).
- 2) Queiroz (2006), intitulado “Projeto Escola Ativa: os desafios do ensinar Ciências Naturais em classes multisseriadas da zona rural de Teresina-PI”, que apesar de conter as palavras “Freire”, “Matemática” e “crítica” em seu resumo, é da área de Ciências Naturais, como o próprio título evidencia, e realizou um estudo com professores de Ciências Naturais (segundo informações obtidas do resumo).

Os resumos das obras eliminadas do estudo estão no Anexo 1. Restou, então, um total de 31 dissertações e teses a serem analisadas, cuja lista encontra-se no Anexo 2.

Os resumos de todas essas obras listadas na tabela encontram-se no Anexo 3.

Um estudo em separado será apresentado a partir das dez dissertações buscadas a partir da expressão “Educação Matemática Crítica”. Em relação a esses trabalhos, dizemos que se referem propriamente à EMC. Descrevemos em mais detalhes na próxima seção.

Destacado o procedimento metodológico de seleção dos trabalhos para o estado da arte, apresentamos os procedimentos de análise dessas obras.

3.2. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Em se tratando de uma pesquisa de revisão, foi necessário lermos outros textos que se propunham a realizar revisões de natureza semelhante, com o objetivo de observar caminhos para a constituição de nosso estudo.

Foi realizada uma leitura de diversos estados da arte produzidos na academia. Podemos destacar La Taille et al (2004), Conrado (2005), Fiorentini (1994), Oliveira (2003), Angelucci et al (2004). Com essas leituras, foi possível encontrar aspectos que contribuiriam como fundamentação para determinar as unidades de investigações mais pertinentes a este trabalho.

Segundo Fiorentini & Lorenzato (2006), o processo de análise é facilitado mediante a categorização dos dados. Isso significa classificar, organizar as informações obtidas da leitura dos textos em classes (em nosso caso, nomeamos de “unidades de investigação”) que contenham elementos em comum.

Ainda segundo os mesmos autores, as unidades de análise e suas categorias podem ser de três tipos: definidas *a priori* (anteriormente ao estudo de campo),

emergentes (quando emergem do estudo de campo), ou mistas (quando as categorias são formadas pelos dois tipos anteriores).

No caso deste estudo, houve uma primeira tentativa de estabelecimento de unidades de investigação *a priori*, a partir do estudo teórico. No entanto, com a leitura atenta dos resumos e dos trabalhos completos, verificou-se a necessidade de as categorias se adaptarem aos dados, e também de os dados nos apresentarem novas possibilidades de categorias. Dessa forma, verificou-se a adequabilidade ou não de certas unidades de investigação, enquanto outras emergiram do estudo. Sendo assim, este trabalho pode ser classificado como tendo unidades de investigação e categorias mistas, segundo Fiorentini & Lorenzato (Op. cit.). Dessa forma, esta investigação constituiu-se como um processo flexível e dinâmico, capaz de ser reorientado à medida que determinados dados indiquem tais necessidades. As unidades de investigação serão evidenciadas no próximo segmento.

Após a categorização, os dados foram submetidos à análise, a qual dividimos em duas vertentes:

- Num primeiro momento, realizamos o **mapeamento** de todos os 31 trabalhos a partir da leitura de seus resumos, e outro **mapeamento** dos dez trabalhos propriamente de EMC;
- Num segundo momento, realizamos uma **análise teórica** dos dez trabalhos propriamente de EMC. Foi feita uma leitura desses textos na íntegra.

Essas vertentes serão mais bem explicadas nas próximas seções, assim como o processo de categorização dos trabalhos.

3.2.1. Por um mapeamento: unidades de investigação

Diante do objetivo de realizar um mapeamento dos trabalhos brasileiros em EMC, fez-se necessário o estabelecimento de unidades de investigação e categorias. As unidades de investigação são os critérios aos quais os dados dos trabalhos serão submetidos, as variáveis; e as categorias são os valores que se dão a essas variáveis. Assim, por exemplo, “Foco: nível de ensino” é uma unidade de investigação, e “Ensino Fundamental” e “Ensino Médio” são categorias. As variáveis e seus valores, como já evidenciado, foram criadas *a priori* e *a posteriori*, inspiradas pelos estudos de estado da arte correlatos e também da tradição comumente reconhecida em categorizações objetivas. Algumas delas foram adaptadas ou mesmo eliminadas pela leitura dos dados, em razão, principalmente, do acesso a essas informações. Por serem quase todas as unidades de investigação de natureza objetiva, são mais dificilmente suscetíveis a erros de interpretação. As que não são de natureza objetiva serão mais bem explicadas a seguir.

Temos, assim, as seguintes **unidades de investigação** correspondentes ao mapeamento, e suas categorias:

- Unidade Federativa (UF) – diversos;
- Região brasileira de publicação do trabalho – Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sul, Sudeste;
- Tipo de Instituição de Ensino Superior (IES) – Pública ou Privada;
- Nível do trabalho – Mestrado ou Doutorado;
- Programa de pós-graduação ao qual pertence – diversos;
- Área do Programa de pós-graduação – Ensino de Ciências e Matemática, Educação ou outras;
- Foco: nível de ensino da pesquisa – Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM), Ensino Fundamental (EF)/ Ensino Médio (EM), Ensino

Superior (ES), Educação de Jovens e Adultos (EJA), não se aplica ou não declarado;

- Foco: População da pesquisa – alunos, professores, alunos/professores, documentos, documentos/alunos e/ou professores, ou outros.

Acreditamos que as unidades de investigação “Unidade Federativa – UF”, “Região”, “Tipo de IES (Pública ou Privada)”, “Nível (Mestrado ou Doutorado)”, “Programa de pós-graduação” e “Área do programa de pós-graduação” são auto-explicativas e, portanto, não há necessidade de mais esclarecimentos quanto à sua natureza.

A unidade de investigação “Foco: população da pesquisa”, tal como seu nome evidencia, procura responder que população foi estudada durante a realização das pesquisas, de que fontes vieram os dados coletados. Assim, se a pesquisa foi experimental ou de campo, em geral os sujeitos serão professores ou alunos; se a pesquisa for bibliográfica, os objetos serão livros, teses, jornais, artigos e assim por diante.

Por fim, a unidade de investigação “Foco: nível de ensino da pesquisa” só é cabível a trabalhos cujos sujeitos estudam ou exercem atividade nas escolas. Ensino Fundamental é representado por EF; Ensino Médio por EM; Ensino Superior por ES; Educação de Jovens e Adultos por EJA.

Sendo assim, os 31 trabalhos que versam sobre a EMC e outros estudos críticos em EM foram submetidos a essas unidades de investigação, com o objetivo de criar um mapeamento desses estudos. Os dados foram obtidos por meio da leitura dos resumos.

Segundo Ferreira (2002), quando o pesquisador interage com a produção acadêmica por meio da quantificação e da identificação de dados bibliográficos, mapeando dados como ano de publicação, locais, áreas de produção, ou seja, dados objetivos, há um conforto para o pesquisador que o faz por meio de resumos. Na verdade, a possibilidade da pesquisa com resumos viabiliza muitos estudos de natureza estado da arte, a partir do momento em que uma grande gama de análise de tendências e lacunas pode ser obtida por meio da leitura

dessa importante parte dos trabalhos (os resumos). No entanto, é fato que nem sempre os resumos são bem elaborados por seus autores, e que podem, sim, apresentar erros ou deixar de apresentar informações importantes. Por causa disso, escolhemos como unidades de investigação somente aquelas em que fosse possível obter dados confiáveis. É importante destacar que houve alguns momentos em que, diante de uma dúvida na leitura do resumo, recorreremos à obra completa do autor, quando acessível. No caso de dúvidas que não puderam ser comprovadas no texto completo, optamos por eliminar a categoria de análise.

Por fim, é importante destacar como se procedeu a categorização dos dados. Como base, os resumos eram lidos, as suas informações eram registradas diretamente numa tabela, na qual já contavam todas as unidades de investigação e categorias. Esta tabela encontra-se no item 4.1.1 do próximo capítulo.

Daremos início, na próxima seção, à explicitação das unidades de investigação da análise teórica.

3.2.2. Por uma análise teórica: unidades de investigação

Para dar continuidade à finalidade de responder à questão de pesquisa,

Quais os pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica e quais as temáticas e características das teses e dissertações defendidas no Brasil, no período de 2000 a 2006, que se fundamentam nesse campo de pesquisa?

é necessária uma análise teórica. Por análise teórica entende-se que será realizado um exame crítico dos textos, sob um ponto de vista da teoria estudada. Assim, no caso desta dissertação, serão analisados os trabalhos acadêmicos de acordo com unidades de investigação determinadas pelo estudo da EMC e outros estudos referenciados no Capítulo 2.

Os trabalhos selecionados foram aqueles resultantes da busca pelo termo-chave “educação matemática crítica”, chamados propriamente de EMC, em um total de dez. Assim, realizaremos um estudo aprofundado dos trabalhos que se basearam efetivamente no movimento da EMC. Essas dissertações e teses foram lidas na íntegra.

É importante destacar que nos 31 trabalhos estudados na primeira análise há embasamento em um ou mais dos quatro movimentos estudados, enquanto a segunda análise abarca dez trabalhos que se baseiam obrigatoriamente em EMC. Sendo assim, eles não podem ser considerados como amostra do total de trabalhos, nem muito menos serem representativos do grupo, em termos estatísticos, pois os resultados obtidos dessa parte da análise não poderão ser generalizados para o grupo.

O que pode ser feito, sim (e o será), é a comparação dos resultados do mapeamento entre o grupo maior de trabalhos e o menor, assim como resultados desse mapeamento poderão revelar caminhos a serem mais bem observados na análise teórica.

Do objetivo de realizar uma análise teórica dos trabalhos brasileiros em EMC propriamente, é necessário o estabelecimento de unidades de investigação e categorias.

Num primeiro momento, como já foi mencionado, as unidades de investigação foram estabelecidas *a priori*. No entanto, a partir de mudanças sugeridas pela banca de qualificação e da leitura dos trabalhos, algumas temáticas foram observadas e outras foram emergindo. Foi importantíssima a leitura dos trabalhos para o estabelecimento de categorias *a posteriori* que, em conjunto com as anteriormente escolhidas, poderiam ser transformadas em terceiras que efetivamente representassem os pressupostos da EMC e caracterizassem a realidade presente nos trabalhos.

Dessa forma, chegamos às seguintes unidades de investigação:

- 1) A EM extrapolando o currículo matemático: considerando as questões sociais e os interesses dos alunos;

- 2) Abordando os conceitos “ideologia da certeza” e “poder formatador” do conhecimento matemático;
- 3) Ambiente de aula: presença de diálogo, investigação e crítica.

Sabemos que essas categorias não são suficientes para analisar todos os aspectos da EMC presentes nos trabalhos, mas acreditamos que são bastante representativas dos pressupostos da EMC e, portanto, estão de acordo com o estudo teórico que realizamos no Capítulo 2.

Por fim, relataremos como se deu a categorização dos dados. Ao passo que a leitura de cada uma das dissertações avançava e identificávamos exemplos ou situações que comprovavam a presença (ou não) de aspectos das unidades de investigação estudadas, registrávamos trechos dos trabalhos ou comentários pessoais que caracterizassem o determinado aspecto, tanto em discussões teóricas como, principalmente, em descrições e análises de suas investigações. Registrávamos isso em tabelas numa planilha de Excel, sendo um fichamento desses para cada obra. Ao final, tínhamos registradas características de todas as obras, em todas as unidades de investigação, e assim puderam ser realizadas as comparações e convergências.

É importante destacar que, além de levantarmos dados sobre essas unidades de análise teóricas, realizamos um fichamento de objetivos, questão de pesquisa e objetos analisados nas pesquisas para cada um dos trabalhos por acreditar que, para uma boa compreensão das características teóricas estudadas, precisamos ter claramente as finalidades das pesquisas e compreender as suas populações e instrumentos de investigação. Essas informações foram extremamente importantes para a construção das sínteses que realizamos, e que serão apresentadas no item 4.3.1. Para ver um exemplo de fichamento teórico dos trabalhos, ver Anexo 4.

Passamos a apresentar a análise de nossa investigação.

CAPÍTULO 4

Análise

De acordo com o objetivo geral desta investigação, que é *trazer contribuições para o debate teórico em EMC, por meio de subsídios de outras teorias e estudos críticos, e traçar o estado da arte dos trabalhos acadêmicos brasileiros em EMC no período de 2000 a 2006, com um enfoque panorâmico e outro teórico*, depois de realizada a discussão teórica, faremos a análise dos dados obtida a partir da leitura das teses e dissertações.

É importante lembrar que nossa análise está dividida em duas partes:

- Num primeiro momento, um **mapeamento** de todos os 31 trabalhos a partir da leitura de seus resumos, de acordo com as unidades de investigação já definidas;
- Num segundo momento, uma **análise teórica** dos dez trabalhos propriamente de EMC, ou seja, aqueles que fazem parte do resultado da busca com a expressão “Educação Matemática Crítica”. Foi realizada uma leitura desses textos na íntegra, e as unidades de investigação já foram explicitadas.

Passemos, então, a realizar a primeira parte de nossa análise, o mapeamento dos dados. A análise de primeiro nível se restringe a expor as informações obtidas da leitura dos resumos; e a análise de segundo nível é dedicada a esclarecer os levantamentos numéricos e relativos desses dados.

4.1. MAPEAMENTO DOS ESTUDOS CRÍTICOS

4.1.1. Análise de primeiro nível

Conforme nosso objetivo de realizar um mapeamento dos trabalhos que envolvem estudos críticos da EM, realizamos a leitura dos resumos dos 31 trabalhos encontrados. Lembremos quais são as unidades de investigação e suas categorias:

- 1) Tipo de Instituição de Ensino Superior (IES) – pública ou particular;
- 2) Nível do trabalho – mestrado ou doutorado;
- 3) Área do Programa de pós-graduação – Educação, Ensino de Ciências e Matemática ou outras;
- 4) Foco: Nível de ensino da pesquisa – Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM), Ensino Superior (ES) ou Educação de Jovens e Adultos (EJA);
- 5) Foco: População estudada – alunos, professores, Documentos ou outras;
- 6) Unidade Federativa (UF) – diversos;
- 7) Região brasileira de publicação do trabalho – Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte ou Nordeste.

A seguir, uma primeira tabela de levantamento dessas unidades de investigação:

N°	UF	Região	Tipo de IES	Nível do trabalho	Área do Programa de Pós-Graduação	Foco: População	Foco: Nível de Ensino
1	SP	SE	Pública	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Documentos: trabalhos de alunos e vídeos	ES
2	PR	S	Pública	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	EM
3	PR	S	Privada	Mestrado	Educação	Professores	EF
						Documentos: propostas curriculares	
4	SP	SE	Pública	Doutorado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	ES
5	SP	SE	Pública	Mestrado	Educação	Alunos	EF
						Professores	
6	SC	S	Pública	Doutorado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	EM
7	BA	NE	Pública	Mestrado	Educação	Professores	EF
							EM
8	SP	SE	Pública	Doutorado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	ES
9	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Documentos: Jornais	Não se aplica
10	MG	SE	Pública	Mestrado	Educação	Documentos: trabalhos de alunos, questionários, e documentos escolares	EF
11	RS	S	Privada	Mestrado	Educação	Alunos	EM
						Professores	
12	DF	CO	Pública	Mestrado	Meio Ambiente e Agrárias	Alunos	ES
13	SP	SE	Pública	Mestrado	Educação	Documentos: Textos científicos	Não se aplica
14	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Comunidades Indígenas	Não se aplica
15	RS	S	Privada	Mestrado	Educação	Alunos	EM
16	PA	NE	Pública	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Comunidades Quilombolas	EF
17	RS	S	Privada	Mestrado	Educação	Comunidade escolar	Não declarado
						Fumicultores	
18	RJ	SE	Privada	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	EF
19	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	ISGEm	Não se aplica
20	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Profissionais: Agentes de Saúde	EJA
21	SP	SE	Privada	Mestrado	Sociais e Humanidades	Documentos: Textos científicos	EM
22	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Alunos	EM
23	PR	S	Privada	Mestrado	Educação	Documentos: Textos científicos	Não se aplica
24	RS	S	Privada	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	ES
25	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Professores	Não declarado
26	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Alunos	ES
27	RS	S	Pública	Doutorado	Sociais e Humanidades	Alunos	ES
28	PE	NE	Pública	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Documentos: Proj. Político-Pedagógico	ES
						Professores	
						Alunos	
29	SP	SE	Privada	Mestrado	Educação	Professores	EF
						Alunos	
30	SP	SE	Pública	Mestrado	Educação	Alunos	EJA
31	RS	S	Privada	Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	Alunos	EM

Tabela 2: Levantamento de dados das unidades de investigação para o mapeamento dos estudos críticos

É importante esclarecer algumas informações antes de darmos prosseguimento à quantificação dos dados.

Quanto à **área do programa de pós-graduação**, a partir de uma análise prévia dos dados, fizemos a opção de juntar, numa mesma categoria, todas as áreas além de Educação e Ensino de Ciências e Matemática. Fizemos essa opção para possibilitar uma melhor comparação entre áreas, a partir do volume de trabalhos, o que não seria possível se as categorias fossem múltiplas. Dessa forma, para a unidade de investigação área do programa temos as categorias 'Educação', 'Ensino de Ciências e Matemática' e 'outras'.

Outro ponto a esclarecer diz respeito ao **foco nível de ensino** da pesquisa. A maior parte dos trabalhos realiza investigação direcionada a alunos e/ou professores da escola básica e, portanto, tem como foco algum nível de ensino. No entanto, alguns trabalhos não realizam estudos referentes a uma comunidade escolar e, portanto, essa unidade de investigação não lhes convém. É o caso de trabalhos bibliográficos que se utilizam de documentos científicos, ou de trabalhos etnomatemáticos realizados com comunidades não-escolares. Para esses casos, foi adotada a categoria 'não se aplica'. Outra informação importante é que somente em um desses trabalhos não se conseguiu estabelecer a categoria dessa unidade de investigação, por não haver a informação no resumo e por não termos conseguido o acesso a ele. Nesse caso, a sua categoria consta como 'não declarado'.

Por fim, devido à diversidade de Estados brasileiros onde os trabalhos foram produzidos, fizemos a opção de agrupá-los por **regiões**, para que os dados apresentassem um volume maior e fosse feita mais coerentemente a comparação.

Prosseguiremos agora com a análise de segundo nível.

4.1.2. Análise de segundo nível

Os dados da seção anterior foram agrupados e quantificados na seguinte tabela:

UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO	CATEGORIA	Nº
Tipo de IES	Pública	14
	Privada	17
Nível do Trabalho	Mestrado	27
	Doutorado	4
Área do Programa	Ens Ciên./Matem.	10
	Educação	18
	Outros	3
Foco: nível de Ensino	EF	6
	EM	7
	ES	8
	Não se aplica	5
	EF/EM	1
	EJA	2
	Não declarado	2
Foco: População	Alunos	13
	Professores	2
	Alunos/professores	3
	Documentos	7
	Doc+prof e/ou alun	2
	Outros	4
Região	Sul	10
	Sudeste	17
	Norte	1
	Nordeste	2
	Centro-Oeste	1

Tabela 3: Levantamento das categorias para o mapeamento dos estudos críticos

Os números já nos dão importantes informações a respeito das unidades de investigação. Mas, para uma melhor visualização dos dados, construímos o seguinte gráfico comparativo, que já inclui todas as categorias estudadas:

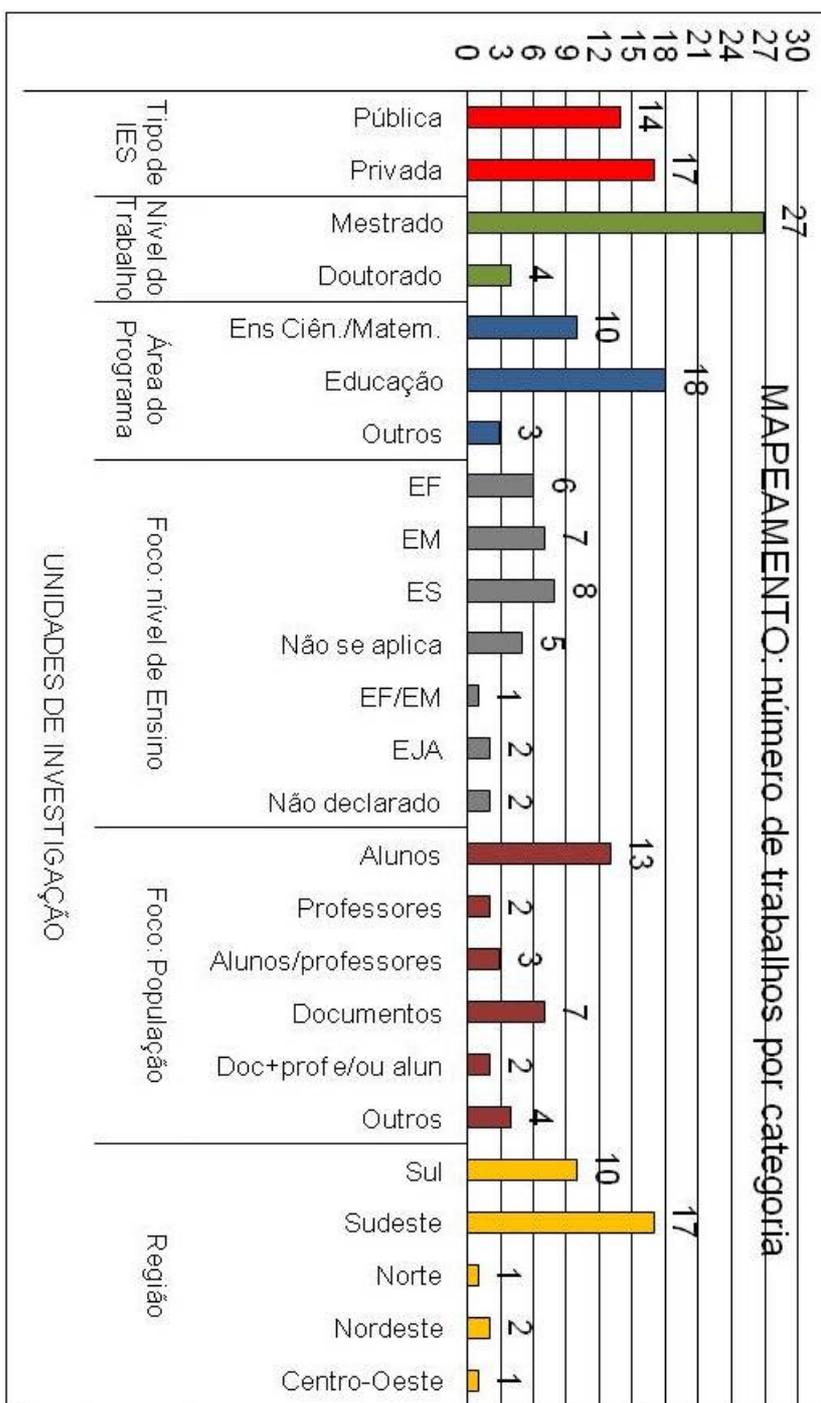


Gráfico 1: Número de trabalhos por categoria do mapeamento dos estudos críticos

Este segundo gráfico apresenta o levantamento dos mesmos dados, mas apresentados agora em frequência relativa (porcentagem) em relação ao total de trabalhos (trinta e um):

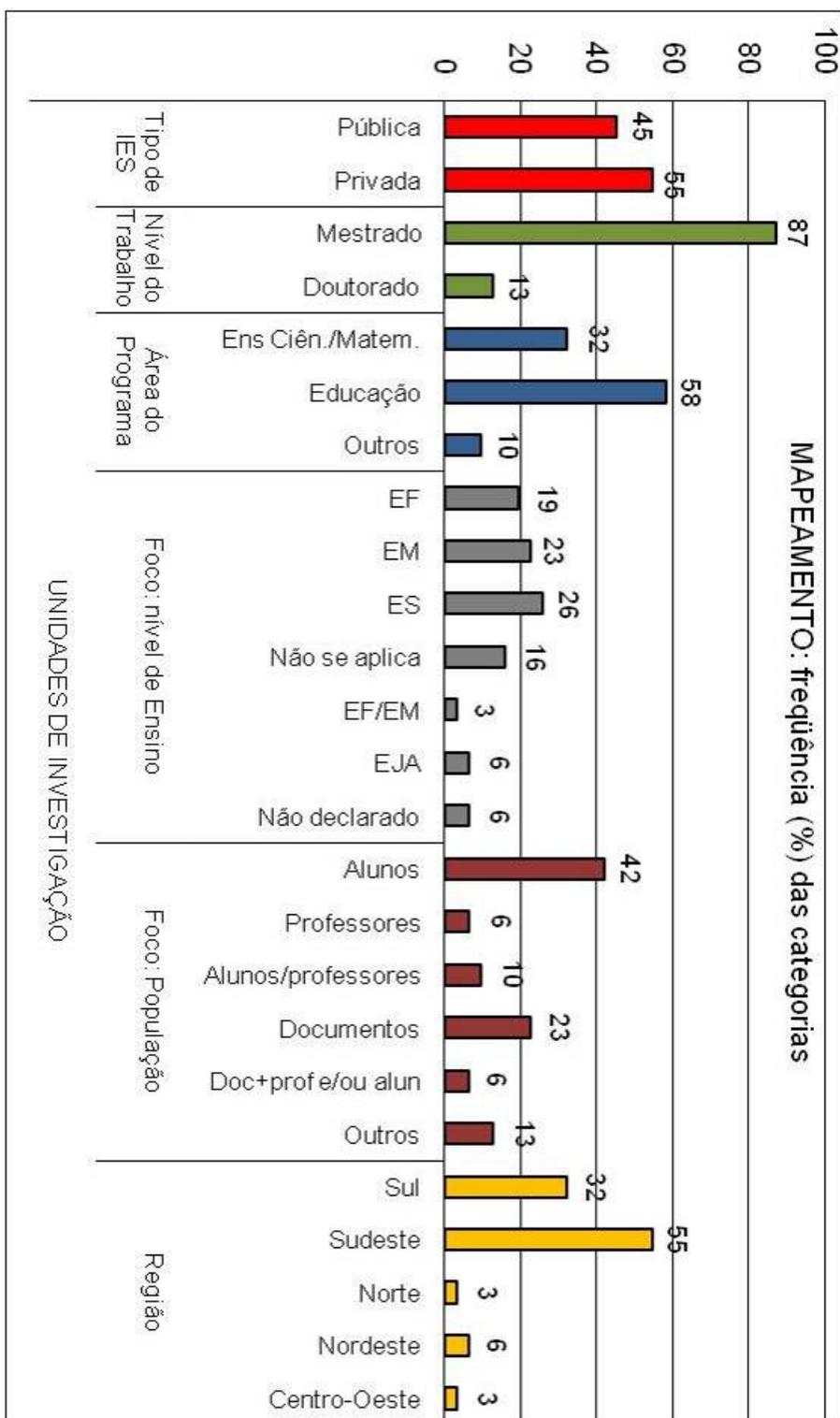


Gráfico 2: Frequência (%) das categorias no mapeamento dos estudos críticos

Descrevemos, agora, os resultados de cada unidade de investigação.

Tipo de Instituição de Ensino Superior (IES)

Dos 31 trabalhos investigados, 17 (ou 55%) são de instituições privadas. Dessas instituições, o maior destaque está nas Pontifícias Universidades Católicas (PUCs), com um total de seis trabalhos, mas de diversas unidades.

Nível do Trabalho

O mestrado é o nível de pós-graduação da maioria dos trabalhos, sendo 27 de 31 (87%). Interessante observar que todos os trabalhos em nível de doutorado são de instituições públicas.

Área do Programa de Pós-Graduação

A maior parte dos trabalhos (18 de 31 – 58%) foi realizada em programas de pós-graduação da área de Educação. Importante destacar que, apesar de a maioria dos trabalhos ser de instituições privadas, sete dos dez trabalhos da área de Ensino de Ciências e Matemática são de instituições públicas.

Foco: Nível de Ensino da Pesquisa

Podemos dizer que a maior porcentagem (26%) de trabalhos teve como foco desenvolver estudos do Ensino Superior. No entanto, como as categorias relacionadas à educação básica foram em número de quatro (EF, EM, EF/EM e EJA), e somando seus resultados chegamos ao número de 16 trabalhos, o que significa que 52% deles dedicaram-se a esse nível de ensino.

Foco: População Estudada

Grande parte dos trabalhos teve como foco populacional em seus estudos somente os alunos (são 13 trabalhos – 42%). Mas cerca de 55% de todas as pesquisas estudaram os alunos em algum nível, já que parte deles também utilizou outros tipos de populações.

Região brasileira de publicação do trabalho

Mais da metade dos 31 trabalhos (17 deles – cerca de 55%) foram produzidos em instituições da região Sudeste do Brasil, e entre as regiões Sul e Sudeste estão cerca de 87% de todos os trabalhos. O maior destaque é o do Estado de São Paulo, em que 17 dos 19 da região Sudeste foram produzidos (89%), o que correspondeu a quase 50% das investigações de todo o Brasil.

De forma resumida, temos que os trabalhos que desempenham estudos críticos na EM têm sido realizados mais sob a chancela das IES **particulares** e, majoritariamente, em nível de **mestrado**. A área em que há mais trabalhos dessa natureza é a de **Educação**, e o nível de investigação mais comum é dentro do **Ensino Superior**. A população mais investigada é a dos **alunos**, e a maior parte dos trabalhos está na região **Sudeste** do Brasil, dos quais quase a metade deles foi produzida no Estado de **São Paulo**.

Este foi o mapeamento realizado a partir da leitura do resumo dos 31 trabalhos pesquisados que realizaram estudos críticos na EM. Passemos a apresentar o mapeamento dos dez trabalhos em EMC propriamente e, em seguida, a análise teórica, realizada a partir da leitura, na íntegra, dessas dissertações e teses.

4.2. MAPEAMENTO DOS TRABALHOS EM EMC

No segmento anterior realizamos um mapeamento dos estudos críticos em EM, que englobavam trabalhos que utilizaram como referência a Pedagogia Crítica, a Pedagogia de Paulo Freire, a Etnomatemática, a Teoria Crítica e/ou EMC. A partir das unidades de investigação estabelecidas, identificamos tendências e lacunas.

A partir desse momento, passaremos a analisar os estudos críticos de mestrado e doutorado, num total de dez, que se referem propriamente à EMC, ou seja, que declararam em algum momento²⁴ que utilizariam esse aporte teórico.

Primeiramente, realizamos um mapeamento desses dez trabalhos. É importante esclarecer que, pelas características teóricas acima especificadas, essas obras **não** constituem uma amostra probabilística dos trinta e um trabalhos anteriores. Por isso, as conclusões que chegamos no mapeamento anterior não valem, necessariamente, para esse grupo de trabalhos, e vice-versa. Por essa razão é que faz sentido realizar um novo mapeamento para essas dez obras.

Para realizar o mapeamento dos trabalhos em EMC, procedemos da mesma forma que no segmento anterior: apresentamos uma tabela com o levantamento dos dados, e em seguida, um gráfico comparativo.

²⁴ No título do trabalho, entre as palavras-chave ou no resumo.

UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO	CATEGORIA	Nº
Tipo de IES	Pública	8
	Privada	2
Nível do trabalho	Mestrado	7
	Doutorado	3
Área do Programa	Ens Ciên./Matem.	5
	Educação	5
	Outros	0
Foco nível de ensino	EF	3
	EM	2
	ES	3
	Não se aplica	1
	EF/EM	1
	EJA	0
	Não declarado	0
Foco População	Alunos	4
	Professores	2
	Alunos/professores	1
	Documentos	3
	doc+prof e/ou alun	1
	outros	0
Região	Sul	3
	Sudeste	6
	Norte	0
	Nordeste	1
	Centro-Oeste	0

Tabela 4: Levantamento das categorias para o mapeamento em EMC

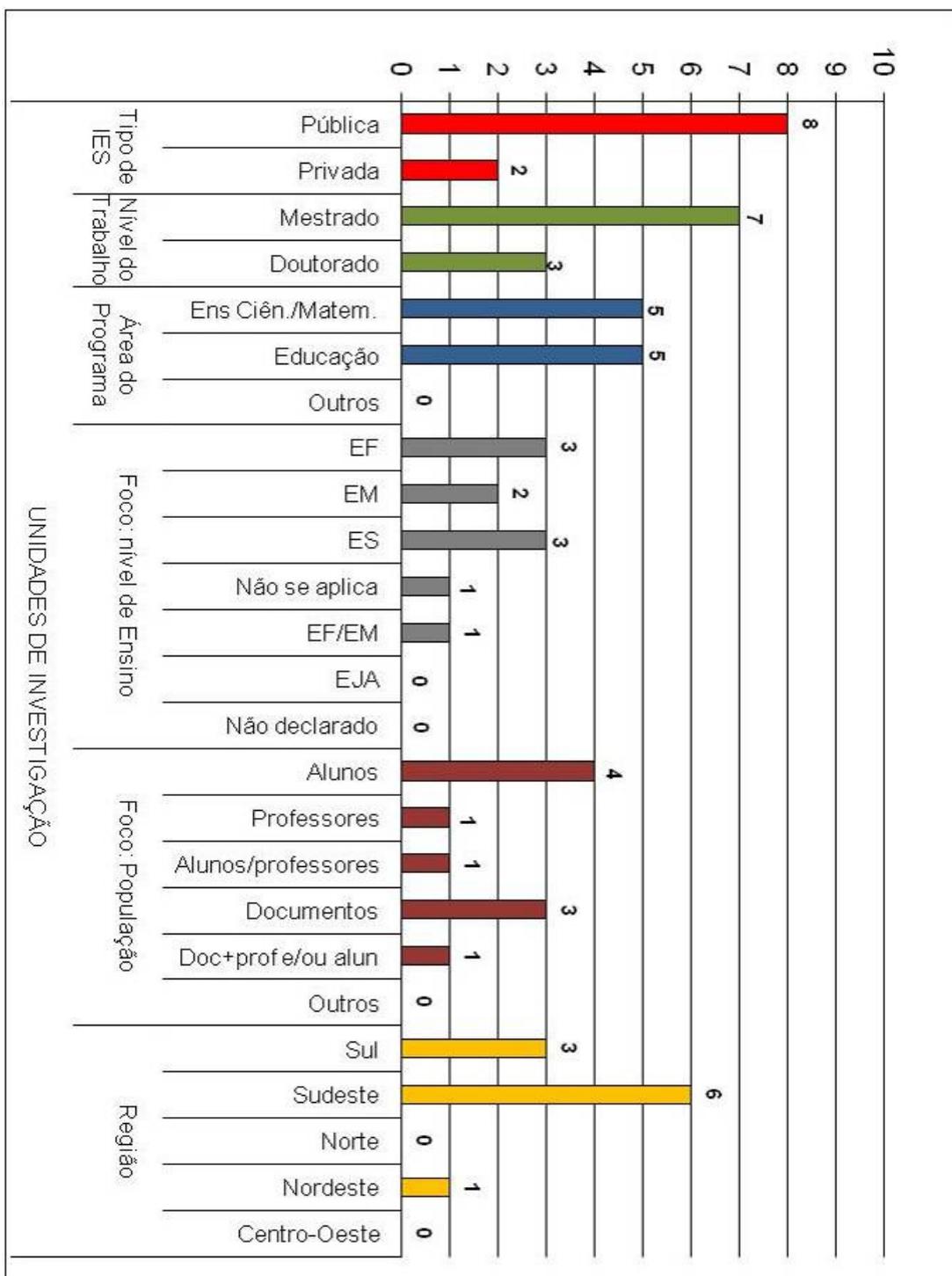


Gráfico 3: Número de trabalhos por categoria do mapeamento em EMC

A partir da leitura e interpretação da tabela e do gráfico apresentados, é possível identificar as seguintes tendências:

Temos que os trabalhos em EMC têm sido realizados prioritariamente sob a chancela das IES **públicas** e, majoritariamente em nível de **mestrado**. As áreas **Ensino de Ciências e Matemática** e **Educação** são as que têm desenvolvido trabalhos dessa natureza, e em igual número; e os níveis de investigação mais comuns se referem ao **Ensino Fundamental** e **Superior**. A população mais investigada é a dos **alunos**, e a maior parte dos trabalhos está na região **Sudeste** do Brasil, sendo que metade deles foi produzida no estado de **São Paulo**.

Apresentamos agora algumas observações comparativas aos dois mapeamentos.

Comparativamente ao mapeamento anterior, podemos concluir que quatro das unidades de investigação apresentaram freqüências parecidas, e resultados semelhantes. São elas: o “nível do trabalho”, o “foco do nível de ensino”, o “foco da população” e a “região”. Destacam-se, no entanto, duas unidades de investigação com resultados divergentes: o “tipo de IES” e a “área do programa de pós-graduação”.

Quanto à unidade de investigação “tipo de IES”, tivemos uma situação praticamente invertida: enquanto no mapeamento dos estudos críticos 55% dos trabalhos eram de IES privadas, no mapeamento dos estudos em EMC somente 20% deles são desse tipo de instituição. Ou seja, observamos uma forte tendência de trabalhos que se referem à EMC serem produzidos em IES públicas.

Em relação à unidade de investigação “área do programa de pós-graduação”, a análise dos dez trabalhos em EMC também apresentou diferenças em relação ao estudo anterior. Assim, no primeiro estudo, a área de ‘Educação’ foi diagnosticada como tendência, com uma freqüência relativa de 58%, enquanto a área de Ensino de Ciências e Matemática apresentou 32%. No segundo estudo, no entanto, essa diferença entre as duas áreas não existe: ambas têm 50% dos trabalhos, e nenhum outro está vinculado a alguma outra área. Assim, identificamos que, quando o estudo se restringe aos trabalhos em EMC, há um crescimento relativo da área de Ensino de Ciências e Matemática em relação à de Educação, e isso significa que há uma maior identificação daquela área com a EMC, em comparação aos demais estudos críticos.

É importante observar, também, que os trabalhos que foram realizados em programas ligados à área de Ensino de Ciências e Matemática são todos de IES públicas.

Passemos, agora, a apresentar a análise teórica realizada a partir da leitura, na íntegra, dos 10 trabalhos que se referem, propriamente, à EMC.

4.3. ANÁLISE TEÓRICA

A partir do fichamento realizado em cada leitura de trabalho, em que foram destacados os objetivos, a questão de pesquisa, os objetos analisados e colhidas evidências das três unidades de investigação levantadas com base em pressupostos da EMC, foi possível realizar três tipos de trabalhos. Num primeiro momento, sínteses com algumas dessas características foram criadas, para subsidiar o leitor no entendimento dos trabalhos em sua totalidade e na análise das unidades de investigação. Num segundo momento, são apresentadas análises de primeiro nível, em que é destacada, principalmente a partir de trechos dos trabalhos, a ocorrência dos aspectos investigados. E, num último momento, é apresentada a análise de segundo nível de cada unidade de investigação, possibilitando um maior aprofundamento nas discussões e no cruzamento dos dados.

A partir desse momento, ao nos referenciarmos a qualquer um dos dez trabalhos aqui analisados, utilizaremos o sobrenome do autor em letra maiúscula, e não faremos indicação do ano do trabalho como é comum numa referência bibliográfica. Dessa forma, queremos dedicar aos trabalhos a qualidade de objeto de estudo, tal como deve ser num estado da arte, e não a de referência teórica.

4.3.1. Sínteses

Apresentamos, a seguir, sínteses desenvolvidas pela pesquisadora a partir de informações coletadas da leitura nos trabalhos, destacando o objetivo, os procedimentos de coleta de informações, a influência da EMC nos trabalhos e os resultados gerais das pesquisas.

ARAÚJO

Esta tese de doutorado teve por objetivo buscar localizar e compreender as discussões que ocorrem em um ambiente de ensino e aprendizagem de Cálculo, no qual estão presentes a modelagem matemática e as tecnologias informáticas. A Pesquisa de campo foi desenvolvida com alunos de Cálculo I, no primeiro ano do curso de Engenharia Química, de uma universidade pública, ao observarem-se as aulas de um determinado professor e as reuniões de trabalho de dois grupos de alunos. A pesquisadora realizou observações, fez entrevistas, filmou e entregou questionários.

A EMC se faz presente em sua tese, durante a análise, a partir do momento em que ela define o que vem a ser, em sua concepção, modelagem matemática. Para ela, trata-se de uma abordagem de um problema ou situação não-matemática da realidade por meio da matemática, escolhida por alunos em grupos, de maneira que as questões da Educação Matemática Crítica estejam presentes, embasando o desenvolvimento do trabalho. Como resultado, a autora não verifica, de maneira substancial, aspectos da EMC nos trabalhos de modelagem estudados, mas vê bons resultados em ambientes de aprendizagem onde haja espaço para a discussão dos alunos.

JACOBINI

Esta tese de doutorado teve por objetivo avaliar quais as possibilidades de crescimento político no trabalho pedagógico com a modelagem matemática. A pesquisa de campo (pesquisa-ação) se desenvolveu com estudantes universitários dos cursos de Licenciatura em Matemática (disciplina: Instrumentação para o ensino de Matemática) e Engenharia da Computação (disciplinas: Estatística e Cálculo Diferencial e Integral). Foram criados cenários para investigação (de acordo com as concepções da EMC), e as informações foram coletadas a partir de registros escritos de diário de campo e vídeos, mas também houve troca de e-mails e entrevistas.

A EMC se faz presente em sua tese nos próprios cenários para investigação criados, em toda a sua forma e desenvolvimento, e também na análise dos dados. Como resultado, o autor conclui que é possível o crescimento político dos alunos no trabalho com modelagem matemática e indica quais seriam esses crescimentos.

MALHEIROS

Esta dissertação de mestrado teve por objetivo investigar como os alunos estão utilizando conteúdos matemáticos ao desenvolverem seus trabalhos em uma disciplina de matemática, em um ambiente onde a modelagem é utilizada, e saber quais são as contribuições disso. A pesquisa bibliográfica, cujo material pertencia aos alunos da disciplina de Cálculo do curso de Biologia, contou como material arquivos de versões preliminares e finais dos trabalhos escritos dos alunos e vídeos das exposições orais dos alunos; houve também a observação de aulas do mesmo professor, mas para outra turma.

A EMC se fez presente a partir do momento em que todo esse material estudado pela pesquisadora fazia parte de projetos de modelagem, desenvolvidos por um professor, que se embasavam na EMC, e também foi presente em sua análise. Como resultado, a autora conclui que diversas são as contribuições, estratégias e

possibilidades em se trabalhar em um ambiente onde a modelagem matemática esteja presente.

MEGID

Esta dissertação de mestrado teve por objetivo pesquisar como professores e alunos de 6ª série do Ensino Fundamental, de escola pública e privada, interagem e constroem saberes em um projeto de estatística. A Pesquisa de campo (pesquisa-ação) foi realizada em duas escolas, desenvolvendo atividades e trabalhos com os alunos. O material coletado na pesquisa para análise foi registrado por meio de gravações de áudio e vídeo, de anotações em diário de campo, dos relatórios e anotações dos alunos, e de entrevistas.

A EMC se fez presente nas próprias atividades criadas pela pesquisadora e na análise dos dados. Como resultado, a pesquisadora conclui que, apesar das dificuldades, foram bastante satisfatórias as suas intervenções de ensino, e que alunos podem aprender muito em projetos de estatística como esses, nos quais a EMC está presente.

MILANEZI

Esta dissertação de mestrado teve por objetivo pesquisar de que forma pode-se perceber a participação da Matemática em práticas interdisciplinares, a partir da análise da produção escrita de alunos e professores, em um colégio militar. A Pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base nos trabalhos escritos produzidos pelos alunos e questionários respondidos por eles; do planejamento escrito do trabalho interdisciplinar, elaborado pelos professores; de questionário respondido pelos professores; e de documentos da escola (planejamento geral de ensino, proposta pedagógica e programa das disciplinas).

A EMC se faz presente em sua dissertação a partir do momento em que ela relaciona a interdisciplinaridade com a Educação Matemática Crítica,

estabelecendo conexões com o contexto pesquisado, e a utiliza em sua análise. Como resultado, a autora identifica nos projetos interdisciplinares estudados aspectos negativos da EM que são alvo de crítica da EMC, e reflete a respeito dos conhecimentos matemáticos aprendidos pelos alunos nesses projetos.

PENHA

Esta dissertação de mestrado teve por objetivo pesquisar as possibilidades e potencialidades do texto jornalístico em contribuir com a promoção de um ensino de Matemática sob a ótica da Educação Matemática Crítica. A Pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir da análise dos seguintes documentos: os jornais *O Estado de São Paulo* e *Folha de São Paulo*, e também foi realizada uma proposta de ensino.

A EMC se faz presente em sua dissertação na elaboração de sua proposta de ensino. Como resultado, o autor reafirma as potencialidades que tem o uso do texto jornalístico em sala de aula como instrumento que pode contribuir para a formação de um cidadão numerado e consciente de seu papel social.

PINHEIRO

Esta tese de doutorado teve como objetivo propor e analisar estratégias de ensino-aprendizagem na Educação Matemática (utilizando a EMC e o enfoque CTS) que possibilitassem a formação de atitudes crítico-reflexivas em relação à ciência, à tecnologia e à Matemática e seus papéis na sociedade. A Pesquisa de campo (pesquisa-ação) foi desenvolvida com alunos da disciplina de Princípios Tecnológicos (2º ano do Ensino Médio) e com alunos da disciplina de Matemática (1º ano do Ensino Médio) de uma escola particular, e fez uso de questionários, de entrevistas, de análises escritas e de anotações para a coleta de dados. Também realizou um estudo do currículo do 1º ano do Ensino Médio e dos PCNEMs.

A EMC se faz presente em sua tese durante toda a elaboração de suas propostas de ensino e na análise dos dados. Como resultados a autora conclui que foram bastante satisfatórias as suas intervenções, pois promoveram as atitudes crítico-reflexivas sobre o conhecimento matemático, científico e tecnológico que eram esperadas.

ROSEIRA

Esta dissertação de mestrado teve como objetivo identificar e compreender as relações entre as concepções acerca da Matemática e do seu ensino – subjacentes à prática pedagógica do professor de Matemática – e o processo de construção ou reforço do valor cultural da autonomia. A Pesquisa de campo foi desenvolvida com professores de turmas de 5^a série do Ensino Fundamental e de 3^o ano do Ensino Médio de escolas públicas, utilizando para a coleta de dados a observação em sala de aula e entrevistas com os docentes.

A EMC se faz presente em sua dissertação na análise dos dados coletados. Como resultado, o pesquisador identificou aspectos negativos da EM que são alvo de crítica da EMC, e descreveu as concepções dos professores estudados acerca da Matemática e do seu ensino.

SILVA

Esta dissertação de mestrado teve como objetivo investigar possíveis contribuições da modelagem matemática para a formação do cidadão consciente, conforme proposta da EMC, na medida em que procurou oportunizar a reflexão sobre aspectos sociais que são importantes na formação cidadã dos alunos. A Pesquisa de campo (pesquisa-ação) foi desenvolvida em uma turma de 2^o ano do Ensino Médio e terminou com a mesma turma no 3^o ano, na disciplina de Matemática, em um colégio particular com sistema de internato. As informações foram coletadas a partir de quatro alunos mais especificamente, e foram realizadas observações e entrevistas, e analisaram-se os trabalhos escritos.

A EMC se faz presente em sua dissertação durante toda a intervenção de ensino e análise dos dados. Como resultado, o pesquisador encontrou grandes contribuições da modelagem matemática e da EMC para a formação do cidadão consciente e crítico.

TOMACHESKI

Esta dissertação de mestrado teve como objetivo investigar a trajetória da EM nos currículos da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, no período de 1988 a 2000, e também como os educadores desse período se manifestam a respeito das propostas curriculares de Matemática. A Pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir dos seguintes documentos: modelos de formação continuada aplicados na Rede Municipal de Ensino de Curitiba e documentos oficiais dos Currículos de Matemática. A pesquisa de campo foi feita a partir de entrevistas, utilizando equipamentos de áudio, com professores de Matemática e pedagogos.

A EMC se faz presente em sua dissertação no Capítulo teórico do trabalho, com a presença de alguns pressupostos da EMC. Como resultado, a pesquisadora apresentou a trajetória da EM na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, bem como reflexões e possibilidades de mudança indicadas pelos educadores pesquisados.

Passamos agora a abordar as análises das unidades de investigação propostas na metodologia.

4.3.2. Análise de primeiro nível

Relembremos quais são as unidades de investigação evidenciadas no Capítulo anterior:

- 1) A EM extrapolando o currículo matemático: considerando as questões sociais e os interesses dos alunos;
- 2) Abordando os conceitos “ideologia da certeza” e “poder formatador” do conhecimento matemático;
- 3) Ambiente de aula: presença de diálogo, investigação e crítica.

Para cada uma delas, apresentaremos argumentos de sua evidência ou não e discutiremos o destaque dado à unidade dentro das investigações para, a partir do agrupamento dos trabalhos, destacar tendências.

A EM extrapolando o currículo matemático: considerando as questões sociais e os interesses dos alunos

O cerne da EMC é a discussão social e política dentro da EM. Segundo os pressupostos do movimento, como já discutido anteriormente, é essencial que os alunos tenham interesse pelos assuntos estudados nas aulas de matemática e, além do mais, devem ser abordados aspectos sociais desses assuntos. Afinal, muito mais do que obter habilidades matemáticas durante as aulas, os alunos devem estar sendo formados para a cidadania e democracia.

A partir da leitura desses trabalhos, chegamos à conclusão que a maior parte deles faz referência a essa categoria, qual seja, a de considerar importante a extrapolação do currículo matemático, destacando problemáticas sociais e partindo do interesse dos alunos, no entanto, eles o fazem de modos e intensidades diferentes.

Cinco deles desenvolvem trabalhos de campo que se apóiam no interesse dos alunos. Vejamos alguns trechos de suas análises:

Diante de tais questões, busquei, a partir dos conteúdos presentes no currículo da 1ª série do Ensino Médio, aproximar o conhecimento matemático do cotidiano do aluno, discutindo com eles a importância de tal conhecimento na construção de outros conhecimentos, na tecnologia, na sociedade, enfim, procurei enfatizar a matemática enquanto construção humana. (PINHEIRO, 2005, p. 182)

Em nossa pesquisa, observamos um comprometimento maior com os trabalhos que foram desenvolvidos sobre temas extraídos da realidade vivida pelos estudantes. Havia uma expectativa em descobrir se era possível aliar a matemática com o setor de trabalho. Houve uma empolgação inicial e muitas idéias brotaram ao mesmo tempo. Percebemos um efeito bastante positivo neste aspecto. (SILVA, 2005, p. 107)

Em seguida [os alunos] foram convidados a planejar e realizar uma pesquisa estatística, em que escolheram o tema, confeccionaram os questionários, realizaram as entrevistas, construíram as tabelas e os gráficos pertinentes às respostas e organizaram a divulgação da pesquisa da maneira como julgaram ser mais apropriada.[...] O trabalho proposto por mim aos alunos pretendeu incentivá-los a se comprometerem com todo o processo: a escolha de um tema que considerassem relevante, as atitudes a serem adotadas, as conclusões que extraíram da experiência vivida. Com isto, passo a passo foi-se conseguindo seu engajamento e tomada de posição acerca dos rumos do trabalho, indicando até mesmo as soluções para os problemas que emergiram da pesquisa. (MEGID, 2002, pp. 12-13 e 39)

A escolha do tema se deu a partir do interesse dos alunos em trabalhar com conteúdos matemáticos, e, para que isso ocorresse, eles decidiram estudar o crescimento populacional. A opção por leveduras se deu a partir do momento que eles estavam interessados em realizar experimentos práticos. (MALHEIROS, 2004, p. 124)

Esses cenários [cenários de investigação] foram organizados paralelamente às atividades curriculares na sala de aula, com estudantes voluntários que aceitaram meu convite para deles participar porque acreditaram na sua proposta e concordaram com sua dinâmica de ação. Os participantes dos três cenários organizados foram, portanto, os sujeitos deste estudo. (JACOBINI, 2004, p. 202)

Vemos que todos esses trabalhos também englobaram, além do interesse dos alunos, questões sociais.

Assim, temos que, em SILVA, pelo fato de a pesquisa ter sido realizada em uma espécie de internato em que muitos alunos também lá trabalhavam, vários grupos escolheram problemas de pesquisa ligados à sua rotina de trabalho ou a questões da escola, tais como “o acúmulo de pratos no refeitório”, ou “a vantagem financeira da troca do aquecimento a gás da escola pelo aquecimento à lenha”.

Foi possível perceber que os alunos envolveram-se bastante nos projetos realizados, e o fator desencadeador disso deve-se, muito provavelmente, ao significado que esses temas tinham para o grupo. Além disso, outros alunos desenvolveram temas como “o horário de verão no Brasil”, em que discutiram, criticamente, uma questão social e utilizaram-se de argumentos matemáticos para realizar questionamentos.

Em MEGID, os alunos desenvolveram temas estatísticos ligados aos seus interesses. A pesquisadora realizou discussões iniciais, junto com os alunos, para levantar o tema estatístico que seria estudado e que era fonte de interesse de todos. Além disso, um dos grupos de alunos estudados pela pesquisadora estudou o tema: “acionamento de energia”, que promoveu debates críticos sobre uma temática social. O mesmo ocorre em MALHEIROS, em que a cada semestre os alunos da disciplina de Cálculo, do curso de Biologia, realizavam um trabalho ligado à modelagem e aos seus interesses em sua área. Também algumas temáticas tiveram uma aplicação social, como a que discutiu a “superpopulação mundial” e a que estudou o “mal da vaca louca”.

Já em PINHEIRO, os projetos desenvolvidos com os alunos das disciplinas de Princípios Tecnológicos e de Matemática, do 2º ano do Ensino Médio, tinham uma grande preocupação com a Matemática ligada às questões sociais, mas ainda assim se manteve o caráter de tarefa das atividades. Em JACOBINI, por outro lado, os alunos que participaram dos “cenários para investigação” criados foram os que aceitaram o convite do pesquisador, mas os temas, ligando as questões político-sociais à Matemática, já estavam pré-estabelecidos.

Passamos agora a destacar como os outros cinco trabalhos abordaram essa categoria.

ARAÚJO aborda, em sua discussão teórica, que é importante que os alunos aceitem o convite da pesquisa realizado pelo professor. Ela investiga esse fato nos trabalhos dos grupos observados, no entanto, verifica que esse convite nem foi realizado, nem os alunos tiveram a iniciativa de uma investigação própria: por mais que o professor estudado tivesse proposto um trabalho de modelagem aos seus alunos que explorasse uma situação real, de seu interesse, isso não se deu

por meio de um convite, mas sim como uma tarefa. Verifiquemos essa situação nesse trecho:

O professor Sérgio **solicitou** aos alunos, desde o início das aulas, que escolhessem ou elaborassem um problema de sua área de trabalho (ou de interesse) para nele trabalhar durante todo o semestre. Os alunos **deveriam** reunir-se em grupos para buscar uma função real $f(x)$ que aparecesse no seu dia-a-dia [grifo nosso]. (ARAÚJO, 2002, p. 86)

E, mesmo quando o professor estudado por ARAÚJO solicitou aos alunos que levassem à sala de aula uma situação real, encontrou dificuldades para que isso se concretizasse, atitude que ela justifica pelas tradições já arraigadas no ambiente escolar:

O ambiente escolar carrega essa visão de matemática, que pressupõe uma separação entre a matemática que é ali considerada e os problemas e situações da realidade. Apesar da proposição do projeto pelo professor, solicitando que uma situação real fosse levada para a sala de aula de matemática, toda a instituição escolar conspira para que essas situações fiquem fora da escola, já que essa tem sido a tradição. (ARAÚJO, 2002, p. 146)

Os trabalhos de TOMACHESKI e PENHA tocam superficialmente no tema, tanto no campo teórico do trabalho como na análise dos dados. TOMACHESKI introduziu em seu trabalho algumas falas de professores. Como exemplo, uma professora diz em seu depoimento que não é possível trabalhar em sala de aula só aquilo que é do interesse do aluno, pois ele deve expandir o seu repertório de conhecimentos. No entanto, a autora não realiza análise a respeito desses comentários. Em suas conclusões, ela argumenta que “o estudo aponta como prioridade [...] a ampliação do debate sobre o papel social da matemática na formação do cidadão” (TOMACHESKI, 2003, p. 140), mas não há explicação clara do porquê dessa afirmação. PENHA escreve que:

[...] o uso do texto jornalístico em sala de aula possibilita [...] a problematização de questões que não estão necessariamente no universo escolar, bem como não estão inseridos apenas no campo da matemática [...] contribui ao expor notícias que estão, em certa medida, relacionadas a fatos e situações de algum contexto social. (PENHA, 2005, pp. 79-80)

O pesquisador, então, propõe uma intervenção de ensino que possibilite esse tipo de uso do texto jornalístico, mas não verifica as potencialidades de sua intervenção e, portanto, trata a temática de maneira superficial.

Por fim, temos os dois últimos trabalhos: o de ROSEIRA e o de MILANEZI. No que se refere ao interesse dos alunos e da extrapolação do currículo matemático para as questões sociais, esses aspectos não são abordados.

Abordando os conceitos “ideologia da certeza” e “poder formatador” do conhecimento matemático

Como já discutido anteriormente, o conceito de “ideologia da certeza”, no qual a Matemática é vista como uma verdade irrefutável e não suscetível a críticas, é combatido pela EMC. E o “poder formatador” da Matemática também é debatido, clarificado e criticado pela EMC. Entre os trabalhos analisados, o uso dessas temáticas está bem dividido.

Quatro trabalhos discutem o tema em sua análise teórica e pesquisam intervenções de ensino que buscam dar vazão à exploração desses assuntos em suas aulas, com resultados positivos. Vamos analisar agora esses quatro trabalhos e suas contribuições a partir de alguns trechos, em que discutem em suas análises o aspecto da ideologia da certeza:

[...] encontramos fortes traços que revelam a ideologia da certeza impregnada nos argumentos [dos alunos], conforme podemos constatar a seguir: *Só com a matemática podemos perceber quais são as cidades que devem receber ou não a implantação [do horário de verão]. (A1 jun, 2004); Para se implantar o HV [horário de verão] em um determinado local, precisa-se fazer uma série de pesquisas e contas. E sem a matemática não poderia saber se pode adotar ou não essa medida. (A2, jun, 2004); Os números são mais precisos e são regidos por leis que contribuem em vários aspectos como estatísticas [...]. (A3, jun, 2004); Só com a matemática podemos saber se é vantajoso ou não. Sem a matemática não ia existir nem horários). (A4, jun, 2004); A matemática lhe mostra como é o caminho. Ela lhe mostra as conseqüências que terá e lhe dá as pistas. (A4, jun, 2004); Enfim tudo depende da matemática em se tratando de horário de verão. (Aluno de outro grupo, jun, 2004).* [...] Observando esta visão perfeccionista a respeito da matemática e a tendência natural de divinizá-la, por parte de alguns estudantes, após algumas leituras, compreendemos que é possível fortalecer ainda mais a ideologia da certeza por meio da modelagem matemática caso não busquemos desenvolver o conhecimento reflexivo nos estudantes. (SILVA, 2005, p. 96)

[...] eles [os alunos] conseguiram trazer essa visão para o contexto da matemática, reconhecendo-a como ciência que não é absoluta e tampouco neutra, podendo ser influenciada e influenciando em nosso cotidiano. [...] *Para mim a matemática foi sempre exata, nunca pensei*

que houvesse diferença entre preciso e exato. Normalmente em matemática, nós só discutimos “qual é a resposta?” e não se aquela resposta é adequada para esse ou aquele problema. É importante discutir sobre a matemática e não apenas aprendê-la [depoimento de um aluno]. (PINHEIRO, 2005, pp. 161 e 162)

Em nossos encontros sempre esteve presente a preocupação com a confiabilidade dos resultados das prévias eleitorais, divulgados “em enxurradas” e com imponentes manchetes pelos órgãos de imprensa. Essa preocupação, na verdade, extrapola o ambiente do cenário e se faz presente em qualquer aula de estatística. Esses resultados estatísticos nos dão a sensação de que esses números expressos em porcentagens e em “letras garrafais”, acompanhados de gráficos pitorescos e bem desenhados são inquestionáveis, além de refletirem uma verdade quase absoluta. Retomo posicionamento de Borba e Skovsmose (1997), relatado no Capítulo dois, quando os autores criticam no artigo “A Ideologia da Certeza em Educação Matemática”, justamente esse poder absoluto dos números (e da matemática em si). (JACOBINI, 2004, p. 104)

Podemos perceber [...] que os alunos tentaram relacionar seus conhecimentos matemáticos com os biológicos e que estas relações foram questionadas, e com isso os estudantes verificaram se as mesmas eram viáveis do ponto de vista das duas ciências. [...] Além disso, os estudantes pareceram mostrar, ao longo do trabalho “Estudo da alimentação de algumas espécies de peixes na água doce na Represa do Lobo, Itirapina - SP”, terem consciência parcial da ideologia da certeza [...] ao discutirem a interface da Matemática com a Biologia. (MALHEIROS, 2004, pp. 106 e 162)

Observa-se que JACOBINI, ao trabalhar com um projeto envolvendo estatística e pesquisas eleitorais, procurou deixar claro aos seus alunos o nível de precisão dos dados coletados por eles. Diferentemente, MALHEIROS observou entre seus registros que os próprios alunos do curso de Biologia, ao realizarem o projeto “Estudo da alimentação de algumas espécies de peixes na água doce na Represa do Lobo, Itirapina – SP”, perceberam que o modelo criado por eles para representar o comprimento do intestino de certos peixes era parcialmente correto, pois evidenciava ser possível um peixe com intestino medindo zero milímetro!

O trecho de SILVA retrata a dificuldade em romper com a ideologia da certeza do conhecimento matemático, que já está impregnado no discurso dos alunos, mesmo em um projeto de modelagem. Pelo contrário, ele acredita que um projeto de matemática criado nesse ambiente, em que não houver a preocupação com discussões relacionadas à ideologia da certeza, podem reforçar ainda mais a sua crença. No caso, os alunos estudavam as influências da Matemática na determinação dos países que participavam ou não do horário de verão.

E PINHEIRO, na disciplina de Princípios Tecnológicos, principalmente, desenvolveu várias atividades que buscavam romper com a ideologia da certeza do conhecimento matemático (e científico e tecnológico também), a partir da análise de modelos matemáticos presentes na sociedade. Analisou talões de conta de água e luz, em que “arredondamentos são feitos para beneficiar o lado mais forte da economia” (PINHEIRO, 2005, p. 161), analisou dados e modelos referentes à poluição de um rio, que não previa a possibilidade de um dia ele estar completamente despoluído (ou seja, o modelo devia ser relativizado); e realizou leituras e debates a respeito de textos que falavam sobre a confiabilidade de determinados dados matemáticos.

Esses dois últimos trabalhos trouxeram também à discussão o tema do poder formatador da matemática em suas análises.

SILVA observou que seus alunos, ao calcular o gasto com aquecimento de água na escola, criaram um modelo e optaram por trabalhar com a média aritmética mensal em vez dos próprios números em contexto real. Ele questionou a turma: “*Não acham que ‘forçaram’ uma situação? Podemos proceder assim?*”, e eles responderam: “*Um pouco. Mas se considerarmos os dois gastos como sendo lineares podemos estabelecer um parâmetro de comparação entre eles*”. O pesquisador então reforçou: “*Até que ponto não estariam mascarando os dados reais se considerarmos os dados de forma linear?*”, e os alunos, compreendendo melhor a situação, responderam: “*É... nem sempre as coisas acontecem de forma linear. Uma coisa linear torna-se bem previsível e a vida nem sempre é previsível.*” (SILVA, 2005, pp. 97-98).

Já PINHEIRO, embora não tenha evidenciado esse tema em suas análises, realizou atividades com os alunos que destacaram esse poder da Matemática na sociedade. Esse fato ficou claro nos depoimentos dos alunos, que:

enfatazaram, também, que nunca haviam pensado no poder atribuído à matemática, no sentido de condicionar os hábitos das pessoas. Perceberam que, ao se analisar as atividades que desenvolvemos em nosso dia-a-dia, é possível constatar que elas estão constantemente controladas pela matemática. (PINHEIRO, 2005, p. 209).

Estes foram os quatro trabalhos que mais deram destaque a essa categoria, e obtiveram resultados positivos nas intervenções de ensino estudadas. Vejamos agora como os demais trabalhos abordaram o tema.

Os trabalhos de ARAÚJO e MILANEZI apresentam os temas em seus Capítulos teóricos e procuram realizar algum tipo de discussão a respeito dessa categoria em seus dados. Exemplificaremos a seguir.

MILANEZI estudou um projeto interdisciplinar de ensino num Colégio Militar. Deste projeto ela realizou algumas discussões a respeito da ideologia da certeza. Ela verifica, no discurso de alguns alunos, frases do tipo “A ciência da matemática é uma obra do espírito humano e nenhuma outra construção tem a unidade, a harmonia desta ciência; nenhuma a iguala na solidez e no equilíbrio perfeito e na delicadeza dos detalhes”. (MILANEZI, 2006, p. 119). No entanto, em seu trabalho, o que mais se destaca são as discussões que ela realiza a respeito do concurso que seleciona os alunos que estudarão no colégio:

[...] no Colégio Militar [...] a matemática tem sido um agente formatador da realidade escolar, por exemplo, na determinação do perfil do aluno que ingressa no Colégio, por meio de concurso. [...] Essa prova (a de Matemática) é a primeira etapa do Concurso, tendo um caráter eliminatório, e a prova de Língua Portuguesa é a segunda etapa, em que ocorre a classificação dos aprovados em matemática. Assim, há um forte indício de que a legitimação do conhecimento do aluno deve passar necessariamente pela comprovação de seu saber matemático, o que sugere uma formatação da realidade pela matemática escolar, aliada à ideologia da certeza [...]. (MILANEZI, 2006, pp. 71-72)

A autora realiza um estudo histórico dos Colégios militares, e encontra justificativa para esse forte apelo matemático que a escola carrega:

O início da história da matemática no Brasil está diretamente ligado ao militarismo e às práticas da guerra. Não seria, no entanto, um anacronismo considerar que a presença da matemática nos currículos dos Colégios Militares tenha-se mantido por esse motivo? Mesmo porque, além de hoje não existir mais a necessidade de se construir fortificações para a defesa de nosso território, o ensino ministrado nos Colégios Militares não tem o objetivo de formar militares para a guerra. (MILANEZI, 2006, p. 73)

Ou seja, MILANEZI justifica o poder formatador da Matemática presente no processo de seleção do Colégio, bem como todo o apelo Matemático que a escola tem (ela também realiza periodicamente Olimpíadas de Matemática internas, com grande sucesso) a partir de tradições históricas que os Colégios

Militares carregam, na preparação de soldados quanto à construção de fortificações para as guerras.

ARAÚJO destaca que, no projeto de modelagem matemática proposto pelo professor pesquisado, não houve a intenção de discussões políticas e sociais a respeito do papel da Matemática, nem de discutir o seu poder formatador. Ainda assim, ela observou alguns indícios da ideologia da certeza nas discussões de alguns alunos, enquanto realizavam sua investigação. Vejamos:

Uma das conclusões a que chegamos foi que o grupo mobilizou conhecimentos cotidianos e matemáticos para criar a situação que seria estudada em seu projeto. [...] Entretanto, no instante em que a incompatibilidade dessas duas fontes se explicitou, Martha usou a matemática para justificá-la: É apenas um recurso matemático. Parece-me, então, que, diante do impasse sobre o significado da variável do domínio, as alunas se refugiaram na certeza matemática. [...] Esse procedimento mostra que a ideologia da certeza [...] estava presente na reunião do grupo. A matemática foi utilizada para dar um argumento definitivo, para pôr fim a uma dúvida, e, como nos alertam esses autores, ela pode ser usada como a linguagem do poder, como pode ter sido o caso, em se tratando de “poder” dentro do grupo. (ARAÚJO, 2002, p. 142)

Evidencia-se, nesse trecho, que ao haver conflitos entre os conhecimentos matemáticos e os do cotidiano, da vida real, optou-se por manter-se o argumento matemático, considerado como uma verdade maior, mais definitiva, que se sobrepõe ao argumento da vida real. Fica clara a presença da ideologia da certeza nesse momento do trabalho de ARAÚJO.

Dessa forma, os trabalhos de MILANEZI e ARAÚJO abordam a temática investigada, principalmente no sentido de identificar a presença da ideologia da certeza e do poder formatador da Matemática, e não no sentido de realizar algum tipo de intervenção a esse respeito. Os próximos três trabalhos abordam a temática de maneira mais superficial.

ROSEIRA aborda a temática da ideologia da certeza de maneira mais filosófica, estudando as concepções dos professores e o ensino de valores. Ele identifica a ideologia da certeza, em suas análises, em visões de mundo e concepções que os professores que ele estudou têm (visão absolutista e concepções objetivistas), quando associam problemas matemáticos a respostas do tipo certo-errado. Vejamos um trecho em que se exemplifica esse argumento:

O fato deste problema matemático ter infinitas soluções o levou [o professor] a entendê-lo como um problema anômalo, fora dos padrões normais, muito embora se constituísse como uma excelente oportunidade de mostrar a face da indeterminação ou, em outros casos, da impossibilidade de respostas matemáticas. Por trás dessa postura docente está a concepção de que aos problemas matemáticos correspondem apenas as alternativas representadas pelo binômio verdadeiro-falso, certo-errado, entre outras. Estas concepções se alinham com o que Skovsmose e Borba (2001, p. 127-148) denominam de “ideologia da certeza”[...] (ROSEIRA, 2004, p. 136)

E complementa:

Acerca da Matemática, as concepções objetivistas [dos professores estudados] apontaram para um conhecimento matemático de natureza absoluta, atemporal, pronto e universal [...] (ROSEIRA, 2004, p. 138)

Apesar de apresentar essas conclusões, o autor não traz exemplos que justifiquem esse argumento.

MEGID, que realizou projetos de estatística em uma turma de escola pública e outra de escola particular, aborda a temática dizendo que os alunos estudados citaram que as pesquisas estatísticas podem não ser verdadeiras porque os resultados podem ter sido manipulados. Também argumenta que as respostas não precisam ser sempre certo ou errado: podem ser também abertas, ou mudarem conforme a interpretação. (MEGID, 2002) Não houve em seu trabalho maiores argumentos ou debates sobre o tema.

PENHA tratou das temáticas da ideologia da certeza e do poder formatador da Matemática em seus estudos teóricos, e tocou superficialmente nos temas em seus dados. Na proposta de atividade que criou, ele aborda que o trabalho com jornal oferece grandes possibilidades para a discussão da temática da ideologia da certeza, e observa ser importante

[...] a forma como o cidadão deve contemplar uma formação matemática que o permita estabelecer relações e reflexões de modo a perceber o caráter manipulador com que os elementos matemáticos, particularmente os números, podem ser usados para ratificar uma posição e não outra. (PENHA, 2005, p. 88).

No entanto, nenhum estudo com vias a entender como isso pode se proceder é realizado.

Estes foram os três trabalhos que tocaram superficialmente nessas temáticas.

Por fim, o último trabalho a realizarmos a análise é o de TOMACHESKI. A autora não referencia os conceitos da ideologia da certeza e do poder formatador da Matemática nem em seus estudos teóricos, nem em suas análises.

Ambiente de aula: presença de diálogo, investigação e crítica

Discutimos no Capítulo teórico os aspectos importantes que devem estar presentes nas práticas em sala de aula do professor de Matemática, segundo a EMC. Essas práticas são o diálogo constante entre professor e alunos e entre alunos, o estudo por meio da investigação (projetos, modelagem, resolução de problemas) e o espaço para críticas. Analisemos os trabalhos segundo essa categoria.

Cinco dos dez trabalhos exploram profundamente essas temáticas, discutindo-as em seus estudos teóricos e, principalmente, promovendo intervenções de ensino que as explorassem ou analisando seus dados nesse aspecto. Vejamos alguns trechos da presença do diálogo investigativo nesses trabalhos.

Dora: O que é preciso para construir gráfico de setores?
Aluno: Cem por cento?
Dora: Por quê?
Aluno: É o círculo todo, 360°.
Dora: E pode fazer gráfico de setores para todas as perguntas?
Aluno: Não.
Dora: Por quê?
Aluno: Tem as que têm mais que 100%.
Dora: Como assim?
Aluno: Tem algumas que a pessoa respondeu mais de uma alternativa. Aí tem mais que 100%. (MEGID, 2002, pp. 131-132)

(Pesquisador): Será mesmo que o analfabetismo vai acabar um dia? [...]
Grupo: Até pode ser que sim, mas há outras coisas que precisam ser levadas em conta, não é só fazer uma previsão e pronto.
Pesquisador: Que tipo de coisas?
G: Depende do incentivo do governo;
G: Da vontade das pessoas;
G: De ter escolas em número suficientes.
P: Então não podemos confiar em nosso modelo?
G: É tá caindo bastante e é bem rápido. O Brasil tá crescendo em certos pontos, mas que acabe mesmo, isso daí é um problema sério.
P: Podemos confiar na matemática?
G: Sei que a matemática influencia em muita coisa, mas acho que muitas vezes a gente tem que se ligar mais na nossa intuição do que na própria matemática.

G A gente pode confiar, mas sempre imprevistos podem acontecer. (SILVA, 2005, pp. 99-100)

Em seguida, [o docente] questiona "como calcular a quantidade de fotossíntese feita durante 5 horas, por exemplo?" Os alunos conversam entre si [...] após algumas conversas, o professor faz relações entre as velocidades da fotossíntese em função do tempo, e questiona como seria, no segundo caso, para descobrir qual o espaço percorrido pelo carro e um aluno diz "tem que calcular a área debaixo da curva" [...] (MALHEIROS, 2004, p. 119)

[o grupo está analisando uma determinada função]

Jussara: O que é uma função contínua? (Elas param um tempo, olham entre elas e Martha fala:)

Martha: *Ele não deu... ele não explicou pra gente nos mínimos detalhes. Ele ensinou a gente a ver.*

Jussara: Mas pelo gráfico aí, você acha que ela é contínua?

Martha: *Ela é contínua porque ela não tem "pontos nulos". Ela continua em todos os gráficos. Só que ela não tem derivada por causa desses picos.*

Jussara: Ah! Então ela não tem derivada em alguns pontos.

Laura: *É.*

Martha: *Toda função ... toda derivada ... não ...*

Valéria: *Pra função ter derivada, tem que ser uma função contínua.* (ARAÚJO, 2002, p. 113)

Percebe-se que em MEGID foi realizada uma intervenção de ensino sobre Estatística em escolas. Durante toda a exposição de sua investigação, fica claro o diálogo constante entre professores e alunos tanto para a construção do conhecimento estatístico como para o delineamento do projeto. Ela complementa: *"Todo o percurso foi permeado pela negociação e construção dos significados e as tarefas subseqüentes iam sendo delineadas a partir das manifestações dos alunos e dos modelos que, democraticamente, foram sendo constituídos em cada turma."* (MEGID, 2002, p. 13).

Já SILVA realizou uma pesquisa com base na modelagem matemática e, por causa disso, a investigação e o diálogo são estratégias que não devem faltar. No excerto destacado, os alunos debatem se o modelo de analfabetismo criado por eles é confiável, de acordo com as condições reais dessa temática. Muitos outros momentos como esse, de discussão, crítica e construção de conhecimento estão relatados em seu trabalho.

O trecho selecionado de MALHEIROS, embora não esteja em formato de diálogo, expressa uma discussão entre professor e alunos para a construção de um conhecimento. Como a autora também pesquisou trabalhos de modelagem

matemática, mas em caráter de pesquisa bibliográfica, a investigação e o diálogo estão presentes, mas em formato de prosa. Da apresentação dos seis projetos investigados pela autora, o professor é claramente um orientador para seus alunos.

A questão de pesquisa de ARAÚJO remetia-se à discussão dos alunos; portanto, momentos como o relatado no trecho selecionado estão bastantes presentes em todo o trabalho da autora. Ela reitera a importância dessas discussões, escrevendo que “quando o diálogo é o estilo de comunicação em um ambiente educacional, os alunos se assumem como participantes ativos de sua Educação (Matemática).” (ARAÚJO, 2002, p. 10). Ela também estuda, assim como outros autores, discussões em ambiente onde a modelagem matemática se faz presente, diferenciando-se por ter acompanhado projetos nos quais o professor da turma não se constituiu como mediador do trabalho, pois as discussões se realizavam fora da sala de aula. A pesquisadora, em muitos momentos, é quem assumiu esse papel no ambiente de modelagem.

Por fim, JACOBINI é um dos cinco trabalhos que fazem uso fortemente do diálogo em suas pesquisas. Não foi possível destacar aqui um trecho para exemplificação, pois seus diálogos são bastante longos e permeados de conteúdos matemáticos, fórmulas e gráficos. Nos cenários para investigação que criou, com base em preceitos da EMC, temas foram estudados tendo como metodologia a modelagem matemática, e contaram com discussões entre alunos, alunos e professor e com a participação de especialistas, que enriqueceram os trabalhos com bastante propriedade. Segundo o autor, manifestando-se a respeito de um determinado projeto que realizou,

essas discussões sobre prévias eleitorais, o próprio processo de planejamento e de coleta de dados da pesquisa sobre intenção de votos dos universitários – as discussões entre os integrantes, com o professor, com os especialistas e com os entrevistados – e as indagações apresentadas no debate político sobre os resultados dessa pesquisa contribuíram para a formação do senso crítico dos participantes do grupo.” (JACOBINI, 2004, p. 110).

Todos esses trabalhos exemplificados utilizam-se do diálogo como instrumento de aprendizado em sala de aula, e pautam-se na investigação como metodologia de

ensino. Quanto à investigação, é importante que destaquemos um pouco mais a sua presença nesses cinco trabalhos. Faremos isso agora.

MEGID, por exemplo, levou seus alunos “a campo” para a realização de pesquisas estatísticas na escola e na comunidade. Numa turma, foi realizada uma pesquisa de opinião a respeito do que os jovens da escola pensam do futuro e, na outra, a respeito de racionamento de energia.

Os outros quatro trabalhos obtiveram seus dados de projetos ligados a **modelagem matemática**. Sendo assim, seus dados são de fontes investigativas *a priori*. Mas verifiquemos as temáticas exploradas nos projetos de cada um desses trabalhos.

Três deles foram realizados com alunos do Ensino Superior. JACOBINI investigou as temáticas de “orçamento participativo” municipal, “tributação e imposto de renda”, “pesquisa de intenção de votos entre os estudantes da PUC- Campinas”, e “estresse” entre os estudantes. ARAÚJO, que observou projetos ligados à disciplina de Cálculo, teve como temática de um grupo a construção de uma função ligada às temperaturas de uma cidade, e de outro a construção de uma função que remetia à população de ratos em uma cidade em um determinado período. MALHEIROS, em disciplina de Cálculo para biólogos, pesquisou os temas “superpopulação”, “biorritmo e cronobiologia”, “alimentação de algumas espécies de peixes”, “cloroplasto”, “estudo do crescimento populacional de leveduras” e “o mal da vaca louca”.

SILVA também usou, em sua intervenção de ensino, a modelagem matemática como metodologia, mas com alunos do Ensino Médio. As temáticas de projetos exploradas foram “a importância do horário de verão”, “a troca do sistema de aquecimento de água do colégio”, “o problema do acúmulo de pratos” no restaurante e uma reflexão sobre o gráfico que indica “o crescimento de vendas dos caminhões Volkswagen”.

Estes foram os cinco trabalhos que mais exploraram as temáticas do diálogo e da investigação nas aulas de Matemática. Vejamos agora a descrição de outros

trabalhos que abordaram o tema, mas não com o mesmo nível de aprofundamento dos anteriores.

O trabalho de PINHEIRO, em suas análises, explorou bastante o diálogo, a reflexão e a crítica em sala de aula. Durante todas as atividades realizadas pelos alunos, o conhecimento matemático, mas principalmente científico e tecnológico, era questionado e reformulado. As reflexões eram construídas por toda a turma, mediadas pelo professor e pelos aprendizados adquiridos da execução das atividades propostas que, geralmente, se baseavam na exibição de vídeos, leitura de textos e pesquisas escolares. Essas propostas, no entanto, não assumiram o caráter **investigativo** e autônomo que propõe a EMC. A autora apresentou em sua análise uma discussão a respeito de modelos matemáticos na sociedade, e também a respeito de problemas matemáticos que questionam a ideologia da certeza, mas discussões em si não caracterizam um trabalho investigativo. No entanto, podemos destacar a realização de “casos simulados²⁵” em sua pesquisa, como trabalhos de investigação, mas que não abordaram, de maneira efetiva, conhecimentos matemáticos.

Por outro lado, ROSEIRA, entre os professores que pesquisou, observou que as aulas eram predominantemente expositivas, em que o professor explicava o conteúdo e resolvia as questões na lousa, enquanto os alunos apenas ouviam, copiavam e permaneciam calados. Somente em uma aula ele pode observar uma atividade de resolução de problemas, em que os alunos foram participativos, mantinham diálogo e procuravam resolver os desafios a partir de seus próprios conhecimentos. Essas foram as situações em que o autor abordou a temática dessa categoria, mas sem grandes aprofundamentos.

Os trabalhos de TOMACHESKI e MILANEZI abordaram a temática superficialmente. O de TOMACHESKI somente faz referência à categoria quando apresenta o comentário de alguns professores pesquisados que disseram ser um grande avanço educacional o fato de os PCN contemplarem a resolução de

²⁵ Trata-se do estudo e do envolvimento dos alunos a respeito de uma notícia fictícia, mas que os mobiliza a ponto de realizarem investigações e debates para defenderem suas idéias. Ver em PINHEIRO, 2005.

problemas. MILANEZI se refere ao diálogo, mas como metodologia para que se promova a interdisciplinaridade; o diálogo como agente de comunicação entre os professores e suas disciplinas escolares. E com relação ao ambiente investigativo, temos que os projetos interdisciplinares que a autora pesquisou não são casos de investigação em si, mas sim algumas seqüências de tarefas em que a Matemática, quando presente, era utilizada como ferramenta.

Estes foram os quatro trabalhos que abordaram a temática da presença do diálogo e da investigação na sala de aula de maneira parcial ou superficial. O último trabalho, o de PENHA, não aborda essa categoria.

Iniciemos, então, as análises de segundo nível de nosso estado da arte.

4.3.3. Análise de segundo nível

Realizamos um quadro-síntese do enquadramento dos trabalhos nas unidades de investigação, que foram baseadas nos pressupostos da EMC:

CATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE														
	1) A EM extrapolando o currículo matemático: considerando as questões sociais e os interesses dos alunos						2) Abordando os conceitos "ideologia da certeza" e "poder formatador" do conteúdo matemático						3) Ambiente de aula: presença de diálogo, investigação e crítica		
	bem explorado	pouco explorado	não abordado	bem explorado	pouco explorado	não abordado	bem explorado	pouco explorado	não abordado	bem explorado	pouco explorado	não abordado	bem explorado	pouco explorado	não abordado
TRABALHOS	ARAÚJO		X					X				X			
	Da SILVA	X			X							X			
	JACOBINI	X			X							X			
	MALHEIROS	X			X							X			
	MEGID	X						X				X			
	MILANEZI							X					X		
	PENHA											X			X
	PINHEIRO	X					X							X	
	ROSEIRA								X					X	
	TOMACHESKI														X

Tabela 5: Quadro-síntese do enquadramento dos trabalhos nas unidades de investigação, na análise teórico-crítica

Na primeira unidade de investigação, 'A EM extrapolando o currículo matemático: considerando as questões sociais e os interesses dos alunos', somente 2 trabalhos não fazem referência a essa temática. Ou seja, 80 % deles preocupam-se com essas questões em suas análises, em maior ou menor profundidade. E 50 % dos dez trabalhos abordam a temática com profundidade.

Na segunda unidade de investigação, ‘Abordando os conceitos “ideologia da certeza” e “poder formatador” do conteúdo matemático’, a situação também foi parecida. Nove dos 10 trabalhos (90 %) discutem, de uma forma ou de outra, esses conceitos da EMC em suas análises; a diferença é que, agora, 40 % deles o realizam com profundidade.

Já em ‘Ambiente de aula: presença de diálogo, investigação e crítica’ – a terceira unidade de investigação – a situação é a seguinte. Nove dos 10 trabalhos (90 %) discutem esses fatores em menor ou maior escala; mas, no geral, 50 % dos trabalhos promovem ou estudam com profundidade esse tipo de ambiente.

Diante de tais fatos, chegamos a conclusão de que os trabalhos em Educação Matemática Crítica, em sua maior parte, têm promovido o debate de questões sociais relacionadas à Matemática, têm discutido conceitos importantes como a “ideologia da certeza” do conhecimento matemático e o seu “poder de formatar” a sociedade, e têm promovido espaço para investigação, diálogo e crítica nos ambientes pesquisados.

Pudemos evidenciar também que, com base nas unidades de análise que selecionamos, os trabalhos de SILVA, JACOBINI E MALHEIROS são os mais completos. Ou seja, as três investigações exploram bem três importantes pressupostos da EMC.

É relevante destacar o seguinte: o fato de algumas dissertações não terem privilegiado a exploração de certos aspectos da EMC, que caracterizamos como unidades de investigação, não necessariamente quer dizer que o pesquisador não quisesse tê-lo feito: muitas vezes, os dados explorados não carregam esse tipo de informação. Assim, nas pesquisas de campo que não se constituíram de pesquisa-ação, foram observadas aulas/ projetos realizados por outrem e que, por essa razão, podem não conter tais informações, se estas não estiveram na intenção do professor. Algumas pesquisas bibliográficas também recaem nesse mesmo argumento.

Também é necessário evidenciar que outras unidades de investigação para análise dos trabalhos poderiam ter sido exploradas, e talvez as suas freqüências

nos trabalhos fossem diferentes dessas levantadas em nosso estudo. No entanto, a partir da discussão teórica que realizamos em EMC e demais estudos críticos em EM, as unidades de investigação que escolhemos foram as mais indicadas, por traduzir os principais conceitos explorados na teoria, e por terem, efetivamente, influenciado a realização desses trabalhos.

Por fim, apresentamos nossas últimas considerações.

Considerações Finais

Uma dissertação de mestrado é feita de muitas idas e vindas, e podemos dizer que essa não foi diferente. Desde a escolha do tema e da problemática muitos caminhos percorremos, muitas leituras realizamos, algumas idéias aproveitamos (e outras não), escrevemos muito (e reescrevemos também).

Ao optarmos por discutir sobre EMC e realizar uma pesquisa bibliográfica na área, isso se constituiu como um grande desafio para nós. Foi necessário estudar uma teorias que não conhecíamos, realizar um tipo de estudo não tão popular em meu grupo de pesquisa. No entanto, ao percorrer o caminho desse estudo, deparamos com ‘novos conhecidos’ e ‘velhos desconhecidos’, que nos motivaram e nos fizeram avançar.

Foi a leitura dos trabalhos que se mostrou ser o momento mais rico: ver a EMC enquanto exercício foi realmente revelador. Ler e analisar pesquisas que conseguiram por em prática pressupostos que se evidenciaram tão importantes para uma efetiva EM, renovada, preocupada com questões sociais e com um aprendizado para a cidadania, foi realmente gratificante.

Um objetivo de pesquisa foi traçado: *trazer contribuições para o debate teórico em EMC, por meio de subsídios de outras teorias e estudos críticos, e traçar o estado da arte dos trabalhos acadêmicos brasileiros em EMC no período de 2000 a 2006, com um enfoque panorâmico e outro teórico.* Este objetivo constituiu-se numa questão de pesquisa:

Quais os pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica e quais as temáticas e características das teses e dissertações defendidas no Brasil, no período de 2000 a 2006, que se fundamentam nesse campo de pesquisa?

E o fio condutor, então, ficou estabelecido.

Ao realizarmos todas as discussões teóricas no Capítulo 2, procuramos responder a primeira parte da pesquisa. Versamos sobre a Pedagogia Crítica e a Pedagogia de Paulo Freire, e destacamos principalmente às suas preocupações com questões sociais relacionadas à Educação, a sua defesa pelo diálogo como forma de libertação e o repúdio à opressão e à Educação bancária, e a Educação como forma de despertar para a consciência crítica.

Versamos sobre a Etnomatemática, e destacamos a importância que ela dá a cultura, à diversidade, a construção social dos conhecimentos, e o papel da Educação nisso.

Recorremos ao estudo do que vem a ser a EM, para compreender que possíveis ligações poderiam ser feitas entre ela, os estudos críticos em EM e a EMC.

Finalmente, apresentamos o ideário da EMC, com sua preocupação com o debate das questões sociais em sala de aula, com a importância que se dá aos interesses dos alunos, com discussões de como a Matemática é vista na sociedade (a ideologia da certeza) e como ela realmente age na sociedade (poder formatador). Também apresentamos a sua proposta de ensino-aprendizagem pautada nas investigações, em que o diálogo e crítica devem estar sempre presentes.

Para continuar a responder nossa questão de pesquisa, foi necessário estabelecer como se daria o nosso estado da arte. Assim, a população de pesquisa foi descrita, os procedimentos metodológicos foram apresentados, os métodos de análise foram evidenciados.

Nossa análise foi dividida em duas partes (ou três): um mapeamento dos estudos críticos em EM – que englobou um segundo mapeamento somente dos dez trabalhos que se referenciavam propriamente à EMC, e uma análise teórica desses dez trabalhos.

No mapeamento, destacaram-se as seguintes tendências: quando os trabalhos faziam parte do rol de estudos críticos, foram publicados em IES particulares, em sua maioria; mas quando faziam parte do conjunto de estudos em EMC, eram as IES públicas que se destacavam. A maior parte dos trabalhos é em nível de

mestrado, e as áreas de Pós-Graduação que mais os atendem são as de Educação e Ensino de Ciências e Matemática. Quando estudada isoladamente, a população mais freqüente é de alunos, e em Nível Superior. E a região em que mais estudos críticos em EM e estudos em EMC têm sido realizados é a Sudeste, com grande destaque para o Estado de São Paulo.

Na análise teórica, realizada com os dez trabalhos que versavam sobre a EMC, em sua maior parte, observamos que eles têm promovido o debate de questões sociais relacionadas à Matemática, têm discutido conceitos importantes como a “ideologia da certeza” do conhecimento matemático e o seu “poder de formatar” a sociedade, e têm promovido espaço para investigação, diálogo e crítica nos ambientes pesquisados.

Acreditamos, depois de trilhar o caminho dessa dissertação, ter atingido nosso objetivo e ter respondido à nossa questão de pesquisa. Mas mais que isso, acreditamos ter realizado um pequeno estudo que pode contribuir, de alguma forma, para os debates em EMC que têm sido realizados pela academia.

Por meio de ‘Skovsmoses’, ‘Freires’, D’Ambrosios’ e tantos outros avançamos cada vez mais em realizar uma EM melhor. Esperamos que esse trabalho tenha contribuído para a divulgação de ‘Jacobinis’, ‘Silvas’, ‘Malheiros’ e outros mais, que também muito realizaram para a melhoria deste mesmo ensino.

De qualquer forma, podemos dizer e, especialmente, **posso** dizer, que a realização deste presente estudo: “Educação Matemática Crítica: Contribuições para o Debate Teórico e seus Reflexos nos Trabalhos Acadêmicos”, contribuiu para que **eu crescesse** como **pesquisadora**, como **professora**, como **pessoa**, como **cidadã**.

Bibliografia

ADORNO, T.W. **Educação após Auschwitz**. In: Palavras e sinais. Modelos críticos 2. Tradução de Maria Helena Ruschel. Petrópolis: Vozes, 1995. Original: 1971.

ALRØ, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ALVES, R. **A escola com que sempre sonhei sem imaginar que pudesse existir**. Campinas: Papirus, 2001.

ANGELUCCI, C. B. et al. **O estado da arte da pesquisa sobre o fracasso escolar (1991-2002)**: um estudo introdutório. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.1, p. 51-72, jan./abr. 2004.

APPLE, M. & BEANE, J. **Escolas Democráticas**. São Paulo: Cortez Editora, 1997.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática**: Contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais. Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo.: Contexto, 2002.

BICUDO, I. **Educação Matemática e Ensino de Matemática**. In: Temas & Debates, Ano IV, n. 3, pp. 31-42, 1991.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília : MEC / SEF, 1998.

CAPES. Disponível em <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2007.

CARVALHO, J. B. P. de. **O que é Educação Matemática?** In: Temas & Debates, Ano IV, n. 3, pp. 17-26, 1991.

CARVALHO, V. **Mathematics Education and Society (MES):** a constituição de uma comunidade de prática científica internacional. Tese (Doutorado em Educação). Campinas: UNICAMP, 2007.

CONRADO, A. L. **A Pesquisa Brasileira em Etnomatemática:** Desenvolvimento, Perspectivas, Desafios. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática:** arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Matemática, Ensino e Educação:** uma proposta global. In: Temas & Debates, Ano IV, n.3, pp. 1-15, 1991.

_____. **Etnomatemática** – elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001a.

_____. **Transdisciplinaridade.** São Paulo: Palas Athena, 2001b.

_____. **Desafios da Educação Matemática no ano 2000.** In: I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: livro de resumos. Serra Negra: SBEM, 2000, pp. 15-19.

_____. **Etnomatemática:** Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, 2. Ed.

DANTE, L. R. **Algumas Reflexões sobre Educação Matemática.** In: Temas & Debates, Ano IV, n. 3, pp. 43 - 49, 1991.

DAVIS, P.J; HERSH. R. **O Sonho de Descartes.** Editora Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1988.

DEWEY, J. **A criança e o programa escolar**. (Col. Os pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1980.

DINIZ, M. I. V. de S. **Uma Visão de Ensino de Matemática**. In: Temas & Debates, Ano IV, n. 3, pp. 27-30, 1991.

FERREIRA, Norma S. A. **As pesquisas denominadas estado da arte**. Revista da ADUNICAMP, Campinas, ano 13, nº 79, agosto de 2002.

FIORENTINI, D. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática**. (Tese de Doutorado em Educação). Campinas: UNICAMP, 1994.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FRANKENSTEIN, M; POWELL, A. B. **Ethnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education**. New York: SUNY, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987. Original: 1970.

_____. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1981.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

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

_____. **Cruzando as fronteiras do discurso educacional: novas políticas em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

INDILINGA – **African Journal of Indigigenous Knowledge Systems**. Vol. 4 (2), 2005.

KNIJNIK, G. **Etnomatemática e politicidade da Educação Matemática**. In: Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEm1: São Paulo, 2000.

LA TAILLE, Y. de et al. **Ética e Educação**: uma revisão da literatura educacional de 1990 a 2003. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.1, pp. 91-108, jan/abr. 2004.

MCLAREN, P. **A Pedagogia da Possibilidade de Paulo Freire**. In: Revista Educação, Sociedade e Culturas. Porto: Edições Afrontamento, n.10, 1998.

MICHAELIS. Disponível em

<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=crítica>. Acesso em: 20 nov. 2007.

OLIVEIRA, E. A. de. **A Educação Matemática & Ensino Médio**: um panorama das pesquisas produzidas na PUC/SP. Dissertação (mestrado em Educação Matemática) – PUC/SP: São Paulo, 2003.

PASSOS, C. M. dos. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica**: conexões teóricas e práticas. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

RUBIO, D. S. **Filosofia, Derecho y Liberación en América Latina**. Editora Desclée de Brower, Coleção Palimpsesto Derechos Humanos y Desarrollo, n. 3, Bilbao, 1999.

SANTIAGO, H. **Adorno, Auschwitz e a esperança na educação**. In: Cadernos de Ética e Filosofia Política 6, 1/2005, pp. 111-122.

SANTOS-WAGNER, V. M. P dos; SILVA, C. M. S. da. **O que um Iniciante deve Saber sobre a Pesquisa em Educação Matemática?** Encontro de Pesquisa de Pós-Graduação, Universidade Federal do Espírito Santo, v. 1 nº1, 1999.

SBEM. Disponível em: www.sbem.com.br. Acesso em: 20 nov. 2007.

SCOCUGLIA, A. C. (2005). **As Reflexões Curriculares de Paulo Freire**. Revista Lusófona de Educação, Lisboa, n. 6: 81-92.

SILVA, A. O. da. **Pedagogia Libertária e Pedagogia Crítica**. Revista Espaço Acadêmico – Ano IV – Nº 42 – Novembro de 2004.

SKOVSMOSE, O. **Mathematical Agency and Social Theorising**. Roskilde: Centre for Research in Learning Mathematics, Royal Danish School of Educational Studies, 1999.

_____. **Aporism and Critical Mathematics Education**. For the Learning of Mathematics, Kingston, v. 20, n. 1, p. 2-8, mar. 2000.

_____. **Educação Matemática Crítica: A questão da Democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

_____. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, D. A. **Educação Matemática Crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos**. In: XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática: livro de resumos. Rio Claro: UNESP, 2008, pp. 97. (trabalho completo em CD-ROM).

DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS:

ANNES, A. D. **Educação Matemática: interações no processo de formação do conceito de função**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006. Orientador: Neiva ignês Grando.

ARAÚJO, J. de L. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática: as discussões dos alunos**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) -

Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002. Orientador: Marcelo de Carvalho Borba.

CAMPOS, D. C. P. de. **Luzes e sombras**: relações de saber e poder no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2004. Orientador: Martha Abrahão Saad Lucchesi.

FRANCO, I. C. de A. **Procedimentos multiplicativos**: do cálculo mental à representação escolar na Educação Matemática de jovens e adultos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Orientador: Dione Lucchesi de Carvalho.

FONSECA, M. A. **Etnomatemática**: Dimensão educacional e as tendências sobre os currículos de Matemática na Visão dos autores dos boletins ISGEm. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2005. Orientador: Jackeline Rodrigues Mendes.

HALMENSCHLAGER, V. L. da S. **Etnia, raça e desigualdade educacional**: uma abordagem etnomatemática no Ensino Médio noturno. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2000. Orientador: Gelsa Knijnik.

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro, 2004. Orientador: Maria Lucia Lorenzetti Wodewotzki.

LEÃO, J. P. P. **Etnomatemática quilombola**: as relações dos saberes da matemática dialógica com as práticas socioculturais dos remanescentes de quilombo do Mola-Itapocu/PA. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Belém, 2005. Orientador: Renato Borges Guerra.

LEDUR, B. S. **Arte no ensino da Geometria**: repercussões na aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia

Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2004. Orientador: Vicente Hillebrand.

LIMA, M. J. de. **Modos de representar e pensar o espaço**: um estudo com as agentes de saúde do assentamento rural Santa Maria – MT. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2005. Orientador: Alexandrina Monteiro.

LUMERTZ, J. L. L. **Reconstruindo concepções epistemológicas e conceituais em relação à aritmética**: uma experiência com os alunos do curso Normal Superior que já atuam como professores no Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2004. Orientador: Maria Augusta Salin Gonçalves.

MALHEIROS, A. P dos S. **A produção matemática dos alunos em ambiente de modelagem**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) –Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004. Orientador: Marcelo de Carvalho Borba.

MEGID, M. A. B A. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para 6a série**: estudo de duas experiências em escolas pública e particular. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Orientador: Dione Lucchesi de Carvalho

MILANEZI, P. L. **A participação da matemática em práticas pedagógicas interdisciplinares**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006. Orientador: Jussara De Loiola Araújo.

MOTTA, C. D. V. **História da Matemática na Educação Matemática**: Espelho ou pintura? Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientador: Antonio Carlos Brolezzi.

PENHA, P. C da. **O texto jornalístico como instrumento para uma educação matemática crítica**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, São Paulo, 2005. Orientador: Alexandrina Monteiro.

PETRONZELLI, V. L. L. **Educação Matemática e a aquisição do conhecimento científico**: alguns caminhos a serem trilhados. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2002. Orientador: Maria Auxiliadora Cavazotti.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Orientador: Walter Antonio Bazzo.

POSSAS, A. R. O da C. **A prática pedagógica enquanto mediação entre a etnomatemática e a educação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003. Orientador: Marcos Antonio Reigota.

ROCCHÉ, D. Y. **Análise do uso atual do sistema de numeração vigesimal em cinco comunidades Q'eqchi' de Guatemala**. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientador: Circe Mary Silva da Silva Dynnikov.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação, Matemática e valores**: das concepções dos professores à construção da autonomia. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2004. Orientador: Maria José de Oliveira Palmeira

ROSS, L. T. W. **Histórias de vida e saberes construídos no cotidiano de uma comunidade de fumicultores**: um estudo etnomatemático. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2000. Orientador: Francisco Egger Moellwald.

SAUER, L. Z. **O diálogo matemático e o processo de tomada de consciência em ambientes telemáticos**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Orientador: Cleci Maraschin.

SILVA, A. G. O. da. **Modelagem Matemática**: Uma Perspectiva voltada para a Educação Matemática Crítica. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005. Orientador: Lourdes Maria Werle de Almeida.

SILVA, P. S. P. da. **História do Ensino da Matemática no Brasil**: do movimento da Escola Nova à informática educativa (1930-1990). Dissertação (Mestrado em Educação, Administração e Comunicação) – Universidade São Marcos, São Paulo, 2004. Orientador: Paulo Sergio Marchelli.

SILVA FILHO, L. G. da. **Projeto político-pedagógico da Faculdade de Formação de Professores da Mata-Sul - FAMASUL**: com ênfase para o ensino de Física e Matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dois Irmãos, 2006. Orientador: Maria Marly de Oliveira.

STEPHANI, M. **Educação Financeira**: uma perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Orientador: Carlos Eduardo da Cunha Pinent.

TOMACHESKI, E. G. B. **A trajetória da educação matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba**: do currículo pensado ao vivido, os olhares dos sujeitos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2003. Orientador: Neuza Bertoni Pinto.

VIANNA, M. A. **A escola da Matemática e escola do Samba**: um estudo etnomatemático pela valorização da cultura popular no ato cognitivo. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro. 2001. Orientador: Sonia Xavier de Almeida Borges.

VURANDE, T. E. C. **A gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem da Matemática**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Orientador: Fernando José de Almeida.

WANDERER, F. **Educação de jovens e adultos e produtos da mídia:** possibilidades de um processo pedagógico etnomatemático. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2001. Orientador: Gelsa Knijnik.

Anexos

Anexo 1 - trabalhos descartados

OLIVIA CRISTINA VITULI CHICOLAMI. O PARADIGMA EMERGENTE E SUAS IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS. 01/05/2004

1v. 151p. Mestrado. UNIVERSIDADE DE SOROCABA - EDUCAÇÃO

Orientador(es): UBIRATAN D'AMBROSIO

Biblioteca Depositária: Aluísio de Almeida - UNISO

Resumo tese/dissertação:

Esse trabalho traça uma análise a respeito de como se processa a educação atual no país e em paralelo busca refletir sobre qual é o seu verdadeiro e legítimo papel. Pautado em pesquisas teóricas sobre o conhecimento, com a finalidade de compreender a natureza, o universo e o próprio ser humano. Através de uma análise reflexiva e crítica, a autora propõe como objetivo deste trabalho: a formação do ser humano integral, um ser dotado de corpo, mente e espírito, pautado na etnomatemática, isto é, uma teoria geral do conhecimento, sob uma visão holística e um enfoque transdisciplinar, algo que vai ao encontro de uma nova tendência da educação, delineada pelo paradigma emergente. Para uma compreensão plena dos temas abordados, a autora percorreu os mesmos caminhos do homem na busca do conhecer e do conhecer-se: uma análise dos paradigmas, suas rupturas e o surgimento de um novo paradigma da ciência, denominado paradigma emergente. Citado por inúmeros cientistas, entre eles: Fritjof Capra, em *A Teia da Vida* (1996); Maria Cândida de Moraes, em *O Paradigma Educacional Emergente* (2000); David Bohm, em *A Totalidade e a Ordem Implícita* (1992) e Boaventura de Souza Santos, em *Um Discurso Sobre as Ciências* (1998); tal paradigma está alicerçado, através de contribuições de várias áreas do conhecimento, ocorridas a partir das primeiras décadas do século passado, advindas da física quântica e da teoria da relatividade, da química e da biologia organimística. A autora traça uma análise sobre o que é aprender. A partir das descobertas das biociências e das teorias da cognição, ocorrido principalmente nas últimas décadas de acordo Hugo Assmann (1998 e 2001), Maturana e Varela (1995) e Ilya Prigogine (1996 e 1997), tem-se que o ser humano aprende com toda sua corporeidade, isto é, entre processos cognitivos e vitais, envolvendo todos os seus sentidos, onde as vivências do aprendizado pleno assentam-se sobre duas dimensões: o saber e o ser. Dentro desta visão transdisciplinar do que é a vida, aludindo-se ao fato de que o conhecimento é um todo integrado, sendo impossível a sua plena compreensão dentro da limitação do reducionismo disciplinar, tece-se o cenário para análise reflexiva da morfogênese do conhecimento, sendo parâmetro de uma didática pedagógica, com ênfase ao aspecto sócio político. Tendo como metas delinear caminhos a serem seguidos para se alcançar o objetivo da educação que é a formação plena do ser humano integral, isto é, fazer aflorar e desenvolver todas as suas potencialidades, para um convívio solidário, num mundo mais harmonioso e feliz.

Marta Maria Azevedo Queiroz. Projeto Escola ATiva: os desafios de ensinar Ciências Naturais em Classes Multisseriadas da Zona Rural de Teresina-PI. 01/03/2006 (não é EMC! Não é de matemática)

Resumo tese/dissertação:

O objetivo deste trabalho é investigar as práticas pedagógicas dos professores, em Ciências Naturais, que atuam em classes multisseriadas do Projeto Escola Ativa, de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, da zona rural de Teresina, e suas contribuições na formação da cidadania. As escolas participantes da pesquisa são atendidas pela Secretaria Municipal de Educação e ficam situadas na zona rural de Teresina – Piauí, de acordo com o mapa rural do IBGE. O presente trabalho é de natureza descritiva e de cunho qualitativo, na qual propomos analisar as práticas pedagógicas em Ciências Naturais desenvolvidas no contexto das classes multisseriadas. A pesquisa envolveu cinco escolas de 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental que adotam a metodologia do Projeto Escola Ativa – Gurupá de Baixo, Gurupá de Cima, Angolá, Dionísio Carvalho e Caminho Novo. Para tanto, constituíram sujeitos da pesquisa treze professoras que desenvolvem seu trabalho nessas instituições. Na realização desta pesquisa, utilizamos, para coleta de dados, a observação sistemática e a entrevista semi-estruturada, técnicas fundamentais para compreender as práticas desenvolvidas nesses contextos. Na observação, buscamos perceber aspectos relacionados à postura do professor, levando em consideração planejamento, metodologia, recursos e avaliação; no sentido de contribuir para o esclarecimento do discurso apresentado na entrevista. Na entrevista, a relação de interação recíproca entre quem pergunta e quem responde foi fundamental para esclarecer questões que envolvem a compreensão dos professores acerca da proposta teórica apresentada pelo Projeto, as práticas pedagógicas e sobre questões relativas à importância do ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Concomitantemente à coleta de dados foram feitas às análises de acordo com as categorias estudadas: Escola Ativa; Prática Pedagógica, Classes Multisseriadas e Ensino de Ciências Naturais. Na elaboração e discussão das categorias apresentadas, tendo em vista a elaboração de um estudo descritivo, dialogamos com diversos autores, dentre eles John Dewey, que enfatiza a educação ativa; Paulo Freire, que traz contribuições relevantes acerca do processo de ensino e aprendizagem numa concepção histórico-crítica, e Vygotsky, que aborda a formação dos conceitos científicos e as suas influências na aprendizagem. Com base no referencial teórico e na pesquisa empírica, foi possível analisar criticamente o ensino de Ciências no Projeto e os seus desafios no ato de ensinar em classes multisseriadas, de ultrapassar as práticas individualizadas, descontextualizadas e sem significação para os alunos. Os resultados demonstram que o ensino de Ciências Naturais em classes multisseriadas da zona rural de Teresina – Piauí é um desafio em virtude de se ter como meta principal alfabetizar as crianças até o final da 4ª série do Ensino Fundamental, tendo como conhecimentos básicos Português e Matemática. Fica notória, nesse contexto, a necessidade de uma reavaliação do ensino de Ciências Naturais nessas classes, para possibilitar a essas crianças uma compreensão significativa do mundo, uma prática de mudança da realidade vivida e um exercício pleno de sua cidadania. PALAVRAS - CHAVES: Práticas Pedagógicas, Classes Multisseriadas, Ensino de Ciências Naturais, Escola Ativa, Educação Rural.

Anexo 2: tabela das 31 dissertações analisadas

No	AUTOR	TÍTULO	ANO DE DEFESA	UNIVERSIDADE
TRABALHOS ENCONTRADOS EM UMA ÚNICA BUSCA				
Busca: expressão “Educação Matemática Crítica”				
1	Ana Paula Dos Santos Malheiros	A produção matemática dos alunos em ambiente de modelagem	2004	UNESP
2	Ermelina Generosa Bontorin Thomacheski	A trajetória da educação matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba: do currículo pensado ao vivido, os olhares dos sujeitos	2003	PUC-PR
3	Jussara De Loiola Araujo	Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: As Discussões dos Alunos	2002	UNESP
4	Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid	Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para 6ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular	2002	UNICAMP
5	Nilson Antonio Ferreira Roseira	Educação, Matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia	2004	UNEB
6	Otávio Roberto Jacobini	A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula	2004	UNESP
7	Paulo Cesar da Penha	O texto jornalístico como instrumento para uma educação matemática crítica	2005	USF
Busca: palavras “Etnomatemática” e “crítica”				
8	Alcione D'agostini Annes	Educação Matemática: Interações No Processo de Formação do Conceito de Função	2006	UPF
9	Ana Raquel Oliveira da Costa Possas	A Prática Pedagógica enquanto mediação entre a Etnomatemática e a Educação Ambiental	2003	UNB

10	Cristina Dalva Van Berghem Motta	História da Matemática na Educação Matemática: Espelho ou Pintura?	2006	USP
11	Domingo Yojcom Rocché	Análise do uso atual do Sistema de Numeração Vigesimal em cinco Comunidades Q'eqchi' de Guatemala	2006	PUC-SP
12	Fernanda Wanderer	Educação de Jovens e Adultos e Produtos da Mídia: Possibilidades de um Processo Pedagógico Etnomatemático	2001	UNISINOS
13	Jacinto Pedro Pinto Leão	Etnomatemática Quilombola: As Relações dos Saberes da Matemática dialógica com as Práticas socioculturais dos remanescentes de Quilombo do Mola-Itapocu/Pa	2005	UFPA
14	Liane Teresinha Wendling Roos	Histórias de Vida e Saberes construídos no Cotidiano de uma Comunidade de Fumicultores: Um Estudo Etnomatemático	2000	UNIJUÍ
15	Marcio Albuquerque Vianna	A Escola da Matemática e Escola do Samba: um Estudo Etnomatemático pela Valorização da Cultura Popular no Ato Cognitivo	2001	USU
16	Maria José De Lima	Modos de representar e pensar o Espaço: Um Estudo com as Agentes de Saúde do Assentamento Rural Santa Maria - Mt	2005	USF
17	Paulo Sérgio Pereira Da Silva	História do Ensino da Matemática no Brasil: Do Movimento da Escola Nova à Informática Educativa (1930-1990)	2004	USM
18	Vera Lucia Da Silva Halmenschlager	Etnia, Raça e Desigualdade Educacional: Uma Abordagem Etnomatemática no Ensino Médio Noturno	2000	UNISINOS
19	Vera Lúcia Lúcio Petronzelli	Educação Matemática e a Aquisição do Conhecimento Científico: Alguns caminhos a serem trilhados	2002	UTP
Busca: palavras "Freire", "Matemática" e "crítica"				
20	Berenice Schwan Ledur	Arte no ensino da Geometria: Repercussões na Aprendizagem	2004	PUC-RS
21	Drauzio Costa Pires De Campos	Luzes e Sombras: Relações de Saber e Poder no Processo de ensino-aprendizagem da Matemática	2004	UNISANTOS
22	Jaqueline Lisboa Lumertz	Reconstruindo Concepções Epistemológicas e Conceituais em relação à Aritmética: Uma Experiência com os Alunos do Curso Normal Superior que já atuam como Professores no Ensino Fundamental	2004	UNISINOS
23	Laurete Zanol Sauer	O Diálogo Matemático e o Processo de tomada de consciencia em Ambientes Telemáticos	2004	UFRS
24	Lourival Gomes Da Silva Filho	Projeto Político-Pedagógico da Faculdade de Formação de Professores da Mata-Sul - Famasul: Com Ênfase para o ensino de Física e Matemática	2006	UFRPE
25	Tureva Etrez Cossai Vurande	A Gestão Pedagógica do erro no Processo de ensino e aprendizagem da Matemática: Um Estudo de Caso	2006	PUC-SP
Busca: expressão "Educação Crítica" e palavra "Matemática"				

26	Izabel Cristina De Araujo Franco	Procedimentos Multiplicativos: Do Cálculo Mental à representação escolar na Educação Matemática de Jovens e Adultos	2004	UNICAMP
27	Marcos Stephani	Educação Financeira: Uma Perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno	2005	PUC-RS
TRABALHOS ENCONTRADOS EM MAIS DE UMA BUSCA				
Busca: expressão “Teoria Crítica” e palavras “Educação” e “Matemática” e Busca: palavras “Etnomatemática” e “crítica”				
28	Marco Aurelio Fonseca	Etnomatemática: Dimensão educacional e as tendências sobre os currículos de Matemática na visão dos Autores dos Boletins Isgem	2005	USF
Busca: expressão “Educação Matemática Crítica” e Busca: palavras “Freire”, “Matemática” e “crítica”				
29	André Gustavo Oliveira Da Silva	Modelagem Matemática: Uma Perspectiva voltada para a Educação Matemática Crítica	2005	UEL
Busca: expressão “Educação Matemática Crítica” e Busca: expressão “Educação Crítica” e palavra “Matemática”				
30	Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro	Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: A contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do Conhecimento Matemático	2005	UFSC
31	Pollyanna Lara Milanezi	A participação da Matemática em práticas Pedagógicas Interdisciplinares	2006	UFMG

Tabela 6: Trabalhos acadêmicos analisados nesta investigação

Anexo 3: obras analisadas no panorama

NA PAULA DOS SANTOS MALHEIROS. A produção matemática dos alunos em ambiente de modelagem..

01/04/2004

1v. 180p. Mestrado. UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/RIO CLARO - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Orientador(es): MARCELO DE CARVALHO BORBA

Biblioteca Depositária: IGCE/UNESP/Rio Claro

Resumo tese/dissertação:

Nesta pesquisa investiguei como os alunos estão utilizando conteúdos matemáticos em uma disciplina de Cálculo para biólogos onde a Modelagem é um dos enfoques pedagógicos utilizados pelo professor. Para isso, analisei 92 trabalhos de Modelagem desenvolvidos por catorze turmas, distribuídas ao longo de dez anos. A relevância desse estudo se deve ao fato de existir um número reduzido de pesquisas na área de Modelagem tendo a produção matemática dos alunos como foco central. A pesquisa é qualitativa, tendo como procedimentos utilizados a análise documental, observação e análise de vídeo. Os dados já estavam

coletados, pois faziam parte do arquivo pessoal do professor que ministrou a disciplina. Foi realizada uma análise geral dos trabalhos e alguns deles foram selecionados, descritos e analisados individualmente, segundo critérios estabelecidos. Temas como Tecnologias da Informação e Comunicação e Experimentação, Conteúdos e Interpretação Matemática, Interdisciplinaridade e Educação Matemática Crítica são destacados e discutidos ao longo da dissertação, pois estão presentes no desenvolvimento dos trabalhos. Foi concluído que conteúdos já aprendidos são utilizados pelos alunos e que novos conceitos associados ao Cálculo Diferencial e Integral podem ser introduzidos e desenvolvidos ao longo da disciplina.

André Gustavo Oliveira da Silva. Modelagem Matemática: Uma Perspectiva voltada para a Educação Matemática Crítica. 01/10/2005

1v. 100p. Mestrado. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA - ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Orientador(es): Lourdes Maria Werle de Almeida

Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA CENTRAL

Resumo tese/dissertação:

Nesta pesquisa investigamos algumas contribuições para a formação cidadã dos estudantes, quando adotamos a modelagem matemática, na perspectiva da Educação Matemática Crítica, como alternativa para o ensino de Matemática. Abordamos a questão da cidadania como um processo em construção e permanentemente aperfeiçoável, para isto nos ancoramos na idéia de Skovsmose (2001) na qual aponta o desenvolvimento do conhecimento reflexivo num processo de criticização (FREIRE, 1983) como fundamental para o exercício de uma cidadania consciente. A pesquisa foi desenvolvida, numa abordagem qualitativa, num internato misto com alunos do segundo ano do Ensino Médio. As informações foram coletadas por meio de observação direta dos alunos-colaboradores, entrevistas, questionários, análise dos trabalhos escritos e conversas informais. A análise aponta para o grande potencial que há no uso da modelagem matemática como meio de aproximar o conteúdo matemático das questões sociais pertinentes à realidade dos estudantes, estabelecendo conexões que garantem a criação de um espaço para reflexão, para o desenvolvimento do senso crítico e favorecendo o aprendizado.

Ermelina Generosa Bontorin Thomacheski. A trajetória da educação matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba: do currículo pensado ao vivido, os olhares dos sujeitos.. 01/11/2003

2v. 168p. Mestrado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Neuza Bertoni Pinto

Biblioteca Depositária: Biblioteca da PUCPR

Resumo tese/dissertação:

O presente estudo trata da percepção dos sujeitos da pesquisa acerca do ensino e da aprendizagem da matemática. Procurou analisar os percursos das Propostas Curriculares de Matemática, no período de 1988 a 2000, desde o contexto de sua produção até a realidade de sua implantação nas escolas, discutindo-se o impacto que elas tiveram nas práticas pedagógicas dos professores. Buscou-se, inicialmente, situar os princípios que fundamentaram a organização dos currículos de matemática da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, no contexto das políticas públicas e da legislação vigente nos respectivos períodos. Ao estabelecer marcos teóricos para a formação do Educador Matemático, foram estudados os autores que tratam dos Fundamentos da Educação, da Gestão Educacional e da Educação Matemática. Por se tratar de um Estudo de Caso Etnográfico, buscou-se nos documentos que registraram a História da Educação desta rede de ensino, elementos que permitissem traçar o perfil dos Currículos de Educação Matemática do período

estudado. Para registrar a percepção dos sujeitos, fez-se uso da técnica de entrevistas semi-estruturas, conduzidas com dezesseis sujeitos, sendo oito professores e oito pedagogos. A análise e discussão dos dados representaram as etapas mais ricas e difíceis do estudo pelo cuidado com o registro de detalhes significativos, verdadeiras preciosidades, expressar com fidedignidade, através do discurso dos sujeitos, um pouco da atuação destes verdadeiros heróis que, anonimamente, ajudaram a construir a história da educação desta cidade. Os dados expressaram a preocupação dos educadores quanto à qualidade do ensino e da aprendizagem, destacando tanto práticas bem fundamentadas, como práticas que centram na exereitação. Apontaram, também, para a problemática da formação do professor, especificamente, sobre as formas de realização da formação continuada e para a capacidade de gestão do processo pedagógico pelo coletivo da escola, fatores considerados pelos sujeitos, como elementos fundamentais na passagem do currículo pensado ao currículo vivido. Ao desvelarem experiências bem sucedidas na operacionalização curricular de matemática, os depoimentos dos sujeitos permitiram localizar a existência de fragilidades operacionais em projetos de formação continuada que não têm resultado em mudanças significativas das práticas pedagógicas. A pesquisa levantou pistas para a proposição de uma educação matemática crítica e reflexiva, dentre elas, a realização de trabalho colaborativo entre instâncias formadoras e Rede Municipal de Ensino, centrado em atividades de reflexão e pesquisa que envolva professor e pedagogo em busca de melhor qualidade do processo de ensinar e aprender matemática.

JUSSARA DE LOIOLA ARAUJO. Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: As Discussões dos Alunos. 01/04/2002

1v. 173p. Doutorado. UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/RIO CLARO - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Orientador(es): MARCELO DE CARVALHO BORBA

Biblioteca Depositária: IGCE/UNESP/RIO CLARO

Resumo tese/dissertação:

Nesta pesquisa investiguei as discussões que ocorrem entre alunos de Cálculo Diferencial e Integral I quando estão desenvolvendo projetos de Modelagem Matemática em ambientes computacionais. Adotei uma abordagem qualitativa para realizar a coleta de dados, por meio de observações de dois grupos. Seus componentes eram alunos de Engenharia Química em uma universidade pública do Estado de São Paulo. O software utilizado pelos alunos foi o Maple. A perspectiva de Modelagem Matemática na Educação Matemática estabelecida no contexto do estudo foi influenciada pelo estilo de comunicação e pela visão de matemática e de sua relação com a realidade presentes nesse contexto. Esses, por sua vez, podem ter raízes nas outras atividades da disciplina e nas experiências anteriores dos participantes. A interação entre seres humanos e informática proporcionou novas possibilidades de investigação. Levantei a hipótese de a escola (ou a universidade) estar mais aberta à incorporação da informática do que à consideração de situações reais. Por fim, aponte o ambiente de ensino e aprendizagem de Cálculo no qual a Modelagem Matemática e as Tecnologias Informáticas estão presentes como fértil em possibilidades para a constituição de cenários para investigação que abordem as questões levantadas pela Educação Matemática Crítica.

Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid. Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para 6a série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular.. 01/12/2002

1v. 200p. Mestrado. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Dione Lucchesi de Carvalho

Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da unicamp

Resumo tese/dissertação:

O estudo objetiva investigar a construção dos saberes docentes e discentes em um projeto sobre ensino de Estatística com turmas de 6ª série, a partir da seguinte questão orientadora: Como professores e alunos de 6ª série de escolas pública e privada constroem conhecimentos em um projeto de Estatística? Inicialmente, apresenta-se um estudo sobre múltiplos aspectos do ensino de Estatística, Educação e Educação Matemática. As atividades são realizadas com duas turmas de 6ª série, uma de escola da rede Pública e outra da rede Privada. Foram analisadas duas categorias: 1. O processo de produção e elaboração dos conhecimentos pelos alunos e 2. O processo de produção de conhecimentos pedagógicos e profissionais pela professora.

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro. EDUCAÇÃO CRÍTICO-REFLEXIVA PARA UM ENSINO MÉDIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO: A CONTRIBUIÇÃO DO ENFOQUE CTS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO. 01/11/2005

2v. 305p. Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Orientador(es): Walter Antonio Bazzo

Biblioteca Depositária: UFSC/PPGECT

Resumo tese/dissertação:

RESUMO Nesta pesquisa investiguei a possibilidade de inserção do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no conhecimento matemático do Ensino Médio, de maneira que pudesse vir a subsidiar os docentes da disciplina de Matemática frente a proposta estabelecida pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e pelos PCNEMs (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio). Tal inserção se deu por meio da Educação Matemática Crítica, como forma de promover nos educandos a formação de atitudes crítico-reflexivas em termos da relação da matemática com o contexto científico-tecnológico e social. Adotei uma abordagem qualitativa para realizar a coleta de dados, por intermédio da pesquisa-ação. Os dados que nortearam a pesquisa foram coletados na UTF-PR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Ponta Grossa) junto a docentes e alunos por meio de entrevistas e também de duas intervenções em sala de aula (uma na disciplina de Princípios Tecnológicos e outra na disciplina de Matemática). Os demais dados foram obtidos pela pesquisa bibliográfica e pela análise do currículo proposto para a disciplina de Matemática. As análises crítico-reflexivas que desenvolvi junto com os alunos, em ambas as disciplinas, ocorreram por meio da resolução de problemas, realização de casos simulados, leitura de textos e apreciação de filmes que denotam as implicações que o conhecimento matemático tem exercido no contexto científico-tecnológico. Na análise dos dados e, mesmo, durante o desenvolvimento das atividades, verifiquei que era cada vez mais incisiva a percepção dos alunos em relação à influência que a matemática sofre/exerce no cotidiano. Pude perceber que eles passaram a encarar o enfoque CTS por meio da Educação Matemática Crítica como uma força que os fez despertar para o mundo, abrindo-lhes os olhos para o senso crítico, encorajando-os a irem atrás de maiores informações a respeito dos fatos. Os alunos reconheceram a sua capacidade de intervir na sociedade, de comparar, romper, escolher, formalizar ações em busca de soluções que venham a beneficiar um maior número de pessoas, percebendo a não neutralidade dos conhecimentos e seu comprometimento com as questões sociais.

NILSON ANTONIO FERREIRA ROSEIRA. Educação, Matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia. 01/05/2004

3v. 492p. Mestrado. UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE

Orientador(es): MARIA JOSÉ DE OLIVEIRA PALMEIRA

Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA LUIZ HENRIQUE DIAS TAVARES - PEC

Resumo tese/dissertação:

Este estudo está inserido no seio das discussões propostas pela Educação Matemática Crítica, uma das tendências da Educação Matemática que, em busca da melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, enfatiza as questões políticas e a formação democrática e cidadã. A problemática que me motivou para a realização deste estudo partiu da constatação de que o ensino da Matemática nas escolas tem sido conduzido com um enfoque predominante em sua dimensão cognitiva, em detrimento das dimensões sociais, culturais, formativo-axiológicas e políticas, o que me levou a suspeitar acerca da existência de implicações com relação ao processo de formação crítica dos alunos. Diante disso, considerando a relevância das interações estabelecidas entre os diversos sujeitos e a importância da Matemática no currículo escolar, no que diz respeito à sua universalidade, intensidade e influência na construção das concepções de mundo dos alunos, e tomando como princípio a importância do valor da autonomia para a formação crítica dos educandos, busco a compreensão das relações que podem ser estabelecidas entre as concepções subjacentes às práticas pedagógicas dos professores de Matemática e o processo de construção e/ou reforço do valor da autonomia dos alunos. Dessa busca decorre o interesse pela identificação das concepções dos professores acerca da Matemática e do seu ensino e a avaliação das influências das concepções e das práticas pedagógicas dos professores de Matemática, no que diz respeito à construção e/ou reforço do referido valor. Partindo dos pressupostos filosóficos, epistemológicos e pedagógicos que fundamentam o conhecimento matemático e tomando como referência os conceitos de concepções e práticas pedagógicas dos professores de Matemática, adoto como categorias de análise as concepções objetivistas, centradas no sujeito e centradas na construção social do conhecimento, para fundamentar esta pesquisa. No que diz respeito à dimensão axiológica da pesquisa, tomo como fundamentos teóricos os princípios da educação como construção da personalidade moral, conforme se apresenta nas idéias de Josep Maria Puig, com enfoque particular para o valor da autonomia. Do ponto de vista metodológico adoto uma abordagem qualitativa de pesquisa, utilizando a observação participante e a entrevista semi-estruturada como técnicas de coleta dos dados. Como resultados encontrados, constato que os professores pesquisados apresentam, predominantemente, concepções objetivistas acerca da Matemática e do seu ensino, concepções estas que, interpretadas à luz dos princípios da educação como construção da personalidade moral autônoma, não contribuem para a construção e/ou reforço da autonomia dos alunos, possibilidade esta que é sinalizada pelas concepções centradas na construção social do conhecimento.

OTAVIO ROBERTO JACOBINI. A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula.. 01/12/2004

1v. 225p. Doutorado. UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/RIO CLARO - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Orientador(es): MARIA LUCIA LORENZETTI WODEWOTZKI

Biblioteca Depositária: IGCE/UNESP/Rio Claro

Resumo tese/dissertação:

Com esta pesquisa busquei analisar as possibilidades de crescimento político dos estudantes, quando a modelagem matemática é adotada como estratégia de ensino-aprendizagem. Considero essas possibilidades

como reflexões que se identificam com questionamentos, críticas, ações e transformações. Ao inserir este estudo no contexto da Educação Matemática Crítica baseei minha pesquisa bibliográfica em autores que se identificam com esse movimento. Adotei na pesquisa uma abordagem qualitativa e para a coleta de dados organizei três ambientes de aprendizagem, denominados cenários para investigação, com estudantes voluntários das séries iniciais dos Cursos de Matemática e de Engenharia de Computação, ambos da PUC-Campinas. A análise dos dados indica que o crescimento político dos atores nos cenários associa-se, de um lado, com a conscientização política resultante da sua atuação em investigações diretamente relacionadas com os temas dos projetos de modelagem, nas discussões que acompanham os resultados obtidos e no debate sobre o alcance desses resultados e sobre as consequências sociais do trabalho realizado. Do outro lado, esse crescimento associa-se com uma ação política que se concretiza por meio do envolvimento do estudante com a comunidade. Concluo este estudo indicando que o processo de crescimento político dos estudantes deve ser pensado como uma forma de alfabetização matemática, estreitamente relacionada com o núcleo de uma literacia matemática voltada para mudanças sociais.

Paulo Cesar da Penha. O texto jornalístico como instrumento para uma educação matemática crítica..
01/06/2005

3v. 102p. Mestrado. UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Alexandrina Monteiro

Biblioteca Depositária: Biblioteca Santa Clara

Resumo tese/dissertação:

Neste trabalho objetivamos analisar as possibilidades e potencialidades do jornal impresso enquanto um recurso didático nas aulas de matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose e das discussões sobre Numeramento. Constituída de um estudo de caráter documental, esta dissertação desenvolve um breve panorama histórico dos meios de comunicação, em particular da mídia escrita, remetendo-se aos dois jornais de maior circulação no Estado de São Paulo: O Estado de São Paulo e Folha de São Paulo. Sendo um trabalho de caráter teórico, apresentamos algumas possíveis situações de sala de aula, considerando as diferentes visões de ensino de matemática. A proposta de uso do jornal apontada neste texto, busca uma discussão mais ampla, inspirada nas teorizações sobre a Educação Matemática Crítica.

POLLYANNA LARA MILANEZI. A participação da matemática em práticas pedagógicas interdisciplinares.
01/09/2006

1v. 195p. Mestrado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): JUSSARA DE LOIOLA ARAÚJO

Biblioteca Depositária: Faculdade de Educação da UFMG

Resumo tese/dissertação:

presente estudo teve como ponto de partida minha experiência em coordenação de projetos interdisciplinares no Colégio Militar de Belo Horizonte. O objetivo da pesquisa é compreender de que forma a matemática participa de atividades pedagógicas interdisciplinares, em um ambiente em que a referida disciplina é supervalorizada, considerada um conhecimento superior aos demais. Desenvolvi a dissertação na seguinte ordem: explicitação da construção da pergunta de pesquisa; discussão teórica sobre interdisciplinaridade;

discussão sobre a matemática no contexto interdisciplinar; análise da matemática e da interdisciplinaridade pela lente da Educação Matemática Crítica; descrição do contexto de pesquisa; apresentação da metodologia de pesquisa, tendo por base o estudo de caso do Colégio Militar de Belo Horizonte; análise dos dados. Os resultados da pesquisa apontaram três situações: o trabalho interdisciplinar do Colégio Militar ainda está mais voltado para a escola do que para realidades extraclasse; o conceito de participação indireta, identificado nas falas dos alunos quando se relacionavam à participação da matemática no trabalho interdisciplinar; o trabalho interdisciplinar pode tornar-se um espaço legítimo de desenvolvimento da educação crítica.

Alcione D'Agostini Annes. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: INTERAÇÕES NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO. 01/08/2006

1v. 131p. Mestrado. UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Neiva ignês Grando

Biblioteca Depositária: Universidade de Passo Fundo - UPF

Resumo tese/dissertação:

A presente dissertação é o resultado de uma investigação relacionada aos processos interativos e dialógicos entre os alunos e a professora e entre os próprios alunos, no processo ensino-aprendizagem de uma turma de primeira série do ensino médio de uma escola estadual do município de Passo Fundo, que interferem no processo de elaboração coletiva do conhecimento em sala de aula. Para tanto, elaborou-se uma proposta pedagógica sobre o conceito de função envolvendo as atividades cotidianas da vida dos alunos e seus pais, sendo aplicadas pela própria pesquisadora. A pesquisa fundamentou-se na teoria histórico-cultural, servindo como base para a análise dos dados assim como na didática da matemática, matemática, etnomatemática e, ainda, nos estudos referentes ao tema. Os resultados obtidos levaram à conclusão de que as interações são determinantes para a dinâmica das aulas, contribuindo significativamente para a elaboração dos conceitos com significado, além de oportunizar a superação das dificuldades demonstradas pelos alunos, assim como auxiliá-los no processo de generalização. Ressalta-se a importância do diálogo no processo educativo como um modo de promoção do sujeito tendo a linguagem como fator essencial para o desenvolvimento mental, exercendo uma função organizadora do pensamento. Outrossim, destaca-se a análise da própria prática no processo de produção de novos conhecimentos com o fim específico de melhor compreender o processo educativo e, ainda, de possibilitar uma reflexão crítica quanto à prática pedagógica da professora, buscando dar mais qualidade a ela.

ANA RAQUEL OLIVEIRA DA COSTA POSSAS. A PRÁTICA PEDAGÓGICA ENQUANTO MEDIAÇÃO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 01/06/2003

1v. 151p. Mestrado. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Orientador(es): MARCOS ANTONIO REIGOTA

Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA CENTRAL DA UNB

Resumo tese/dissertação:

Neste trabalho desenvolvemos uma proposta pedagógica que associa o ensino da matemática às situações do cotidiano e às questões ambientais. Com o suporte na pedagogia freireana propiciamos aos licenciandos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, a realização de atividades contextualizando a Educação Matemática, especificamente a Etnomatemática, com a Educação Ambiental. Através destas atividades acreditamos contribuir para a formação de uma consciência crítica

frente aos problemas ambientais e sociais da sociedade, pois a integração de conteúdos matemáticos a situações do meio ambiente sensibiliza para o respeito à natureza e a para a preservação ambiental. Incluímos problemas matemáticos pautados na problemática ambiental da Amazônia, especificamente do Amapá, e várias propostas de materiais concretos produzidos para o ensino de conteúdos matemáticos articulando a Etnomatemática com a Educação Ambiental. Nossa caminhada permitiu aos licenciandos entenderem que se faz necessário relacionar a matemática que ensinamos com a vida cotidiana. Mostramos que a utilização dessa proposta possibilita educadores matemáticos desafiarem seus alunos para enfrentar novas situações, oferecendo caminhos para a formação de cidadãos críticos e atuantes na comunidade em que vivem, sendo questionadores dos problemas ambientais e sociais que os afetam.

Cristina Dalva Van Berghem Motta. História da Matemática na Educação Matemática: Espelho ou pintura?.

01/03/2006

1v. 120p. Mestrado. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Antonio Carlos Brolezzi

Biblioteca Depositária: FEUSP

Resumo tese/dissertação:

Esta pesquisa exploratória, de revisão bibliográfica, busca apresentar fundamentações teóricas para diversas abordagens com as quais se têm integrado a História da Matemática no ensino da Matemática. Para isso, consultamos os estudos críticos que investigam a filiação teórica de algumas perspectivas de participação da História da Matemática em Educação Matemática, entre os quais destacamos a referência Miguel & Miorim (2004). Com base nas referências teóricas de Comte, Piaget & Garcia, Bachelard e Vigotsky, procuramos as concepções de aprendizagem que as diferentes abordagens englobam, as justificativas que usam para o recurso à História, a presença (ou não) do caráter internalista, determinista e indutivista da História da Matemática, a consideração (ou não) das relações de poder envolvidas na construção do conhecimento matemático e a defesa (ou não) de um paralelismo entre a construção histórica e a construção pessoal dos conhecimentos matemáticos. Também apresentamos ligações entre a Etnomatemática e abordagens históricas da Matemática no ensino. A seguir, procuramos mostrar a importância da visão epistemológica do professor sobre a Matemática, a História da Matemática e a educação para um trabalho que integre a História na Educação Matemática. Feito isso, terminaremos por expor nossas considerações a respeito da pertinência de optarmos por abordagens não lineares da História da Matemática no ensino básico. Nosso estudo mostrou-nos um amplo campo para pesquisas na História na Educação Matemática em relação aos conhecimentos históricos na formação inicial e continuada de professores, à produção de material de apoio, ao intercâmbio de experiências e a um programa de ação pedagógica mais amplo para a integração da História da Matemática em sala de aula.

Domingo Yojcom Rocché. ANÁLISE DO USO ATUAL DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO VIGESIMAL EM CINCO COMUNIDADES Q'EQCHI' DE GUATEMALA. 01/09/2006

1v. 144p. Mestrado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - EDUCAÇÃO (CURRÍCULO)

Orientador(es): Circe Mary Silva da Silva Dynnikov

Biblioteca Depositária: PUC/SP

Resumo tese/dissertação:

Esta investigação foi desenvolvida para analisar e compreender criticamente o uso atual do sistema de numeração vigesimal em cinco comunidades do município de Cobán do departamento (estado) de Alta Verapaz, Guatemala; como parte do compromisso adquirido com a Instituição Xch'ool Ixim no processo de elaboração de uma proposta curricular de educação conforme as necessidades e exigências da população maya-q'eqchi', e para responder as minhas aspirações pessoais e profissionais vinculadas com a etnomatemática. O método usado nesta investigação é de tipo etnográfico, privilegiando para sua execução e de forma complementar três técnicas: a observação, a análise documental e a entrevista. Este método permitiu trabalhar em diferentes espaços sociais, tanto no âmbito familiar como no âmbito comunitário de cada uma das comunidades; nas quais os 23 sujeitos que incluem pais de família, professores e alunos tornaram-se os principais colaboradores desta investigação. O referente teórico usado nesta investigação considera principalmente as contribuições de Geertz, McLaren, Coe, Covo, Garces, Hatse e De Cueste, e D'Ambrosio. A investigação mostra que existe uma relação entre as práticas sociais vivenciadas pelos q'eqchi' com os processos matemáticos de contagem, cálculo e medição; e estes são usados em distintos níveis de profundidade e apropriação, que geralmente são determinados e marcados por fatores que fomentam e/ou deterioram o uso do sistema de numeração vigesimal. Este sistema é utilizado principalmente na família, na escola e nas cerimônias mayas. Com isto se pode dizer; que o sistema vigesimal não só é importante para quantificar os bens materiais, resolver situações-problemas e conservar a cultura, mas também para manifestar-se espiritualmente.

FERNANDA WANDERER. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E PRODUTOS DA MÍDIA: POSSIBILIDADES DE UM PROCESSO PEDAGÓGICO ETNOMATEMÁTICO. 01/03/2001

1v. 133p. Mestrado. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): GELSA KNIJNIK

Biblioteca Depositária: Biblioteca da UNISINOS

Resumo tese/dissertação:

A presente Dissertação analisa um processo pedagógico que vinculou a Matemática escolar com elementos da cultura de um grupo de alunos. A pesquisa foi desenvolvida para compreender e analisar as potencialidades, na Educação de Jovens e Adultos, de um processo pedagógico etnomatemático centrado em produtos da mídia. O processo pedagógico foi realizado com uma turma do Ensino Médio noturno de um Programa de Educação de Jovens e Adultos durante o ano de 1999 em uma escola pública estadual da cidade de Estrela-RS. Para a coleta de dados, fiz uso de técnicas de inspiração etnográfica, tais como diário de campo, observações e entrevistas. Os eixos teóricos da pesquisa são as idéias presentes na área da Educação de Jovens e Adultos e da Etnomatemática. Ao desenvolver um trabalho pedagógico etnomatemático centrado em produtos da mídia, uma nova visão do ensino de Matemática foi ensaiada. Esses produtos não foram utilizados para o ensino de técnicas e fórmulas, muito menos como "ponto de partida" para o ensino da Matemática acadêmica. Sua utilização ocorreu porque pertenciam à cultura daquele grupo de alunos. Reportagens de jornal e revistas, vídeos, filmes e elementos da História do Brasil foram discutidos e analisados criticamente. Aspectos do mundo social também foram compreendidos e problematizados. As atividades desenvolvidas estiveram centradas na interpretação das temáticas estudadas. Dessa forma, os alunos puderam não somente interpretar os dados numéricos presentes nesses produtos, mas compreender questões sociais, políticas e culturais.

JACINTO PEDRO PINTO LEÃO. ETNOMATEMÁTICA QUILOMBOLA: as relações dos saberes da matemática dialógica com as práticas socioculturais dos remanescentes de quilombo do Mola-Itapocu/PA. 01/04/2005

1v. 157p. Mestrado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

Orientador(es): Renato Borges Guerra

Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial Básico do NPADC - UFPA

Resumo tese/dissertação:

A pesquisa, "etnomatemática quilombola: as relações dos saberes da matemática dialógica com as práticas socioculturais dos remanescentes de quilombo do Mola-Itapocu/PA", realizada de junho de 2003 a dezembro de 2004, foi norteada no estudo de caso etnográfico. O questionamento básico dessa dissertação expressa a preocupação de como se estabelecer relações entre as práticas socioculturais das teias de saberes matemáticos com a matemática escolar, sem negar os seus significados e o(s) seu(s) sentido(s), que são vivenciados na (re)construção das memórias cotidianas dos remanescentes de quilombo molense? Esta investigação teve como objetivos: identificar os significados, atribuídos pelos molenses, às suas práticas socioculturais, conectadas aos saberes matemáticos da cultura local, e estabelecer algumas relações entre a matemática escolar e a matemática praticada pelos remanescentes de quilombo do Mola-Itapocu/PA, sem dispensar os seus significados e o(s) sentido(s) das memórias das vivências cotidianas do contexto particular. No Capítulo I, teço reflexões críticas acerca das relações entre as práticas da vida cotidiana e os saberes etnomatemáticos, relacionadas às memórias das vivências dos remanescentes de quilombo do Mola. Inicio tecendo memórias da matemática não escolar, seguidas dos saberes plurais das práticas matemáticas; depois, lanço olhares por dentro das investidas positivistas, para evidenciar como teias investidas negam a vida cotidiana dos saberes etnomatemáticos, por último, visito os olhares escolares lançados sobre os saberes etnomatemáticos. No Capítulo II, faço uma breve análise das diferentes racionalidades presentes nas (etno)ciências, desvelando as faces da etnociência, ciência moderna e da ciência pós-moderna. No terceiro Capítulo, construo a análise sob as convergências e as divergências entre os saberes matemáticos e a matemática escolar, vinculadas às teias: caminhando em terrenos áridos da lógica formal matemática; aos saberes etnomatemáticos; as reentrâncias das etnomatemáticas com a complexidade da vida e a lógica dialógica da etnomatemática. No quarto, evidencio as diferenças existentes entre a pesquisa experimental positivista e a pesquisa qualitativa, para, em seguida, tecer as possíveis relações dialógicas da pesquisa etnográfica com a etnomatemática, e no quinto, com base nas falas e nas observações das vivências socioculturais e os saberes matemáticos dos informantes, estabeleço algumas relações entre os saberes locais da matemática molense e a matemática escolar. Neste contexto, começo revisitando brevemente a história da educação do campo; seguida das teias das relações entre as práticas socioculturais e a matemática dialógica dos molenses; por último, teço a alfabetização das teias de saberes matemáticos e de saberes das práticas socioculturais. A etnomatemática quilombola, incessantemente, construída nas relações da matemática dialógica com as práticas educativas molenses, evidenciou a linguagem, as memórias e as representações dos saberes matemáticos e etnocientífico, articulada às possíveis relações com os saberes da matemática escolar do ensino multisseriado.

LIANE TERESINHA WENDLING ROOS. HISTÓRIAS DE VIDA E SABERES CONSTRUÍDOS NO COTIDIANO DE UMA COMUNIDADE DE FUMICULTORES: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO. 01/04/2000

1v. 146p. Mestrado. UNIV. REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

Orientador(es): FRANCISCO EGGER MOELLWALD

Biblioteca Depositária: BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIJUÍ

Resumo tese/dissertação:

O presente estudo centra-se nas histórias de vida de um grupo de fumicultores e em suas atividades cotidianas associadas à produção de fumo. Nele se apresenta e analisa o saber matemático utilizado por esses fumicultores nessas atividades. Apresenta-se, também, uma reflexão sobre a importância de se abrir um espaço em nossas escolas dirigido à aquisição de novas formas de construir e abordar conhecimentos que levem em conta a vivência do aluno inserido nesse contexto. A possibilidade de se construir uma proposta pedagógica que busque relacionar o cultivo do fumo com o cotidiano da sala de aula aponta para a importância de uma perspectiva etnomatemática no estudo do contexto da fumicultura. A parte empírica da pesquisa foi realizada com três famílias de fumicultores em uma comunidade do interior do município de Agudo-RS. Além das frequentes visitas a essas famílias, foram realizadas algumas visitas à escola dessa comunidade com o objetivo de conhecê-la. Foram feitos alguns encontros com a comunidade docente e discente da escola com o propósito de refletir sobre a viabilidade de se desenvolver uma proposta pedagógica que busque uma interação entre os conteúdos curriculares e a fumicultura. Ao longo deste estudo foi possível identificar aspectos matemáticos, sociais, históricos, políticos e econômicos envolvidos na cultura do fumo e constatar que novos espaços pedagógicos poderão ser produzidos no ensino e aprendizagem da matemática, possibilitando à comunidade discente novas perspectivas de aprendizagem relacionadas com o seu contexto; perspectivas que lhe proporcione uma análise crítico-social da realidade em que está inserida.

Marcio Albuquerque Vianna. A Escola da Matemática e Escola do Samba: Um Estudo Etnomatemático pela Valorização da Cultura Popular no Ato Cognitivo. 01/11/2001

1v. 159p. Mestrado. UNIVERSIDADE SANTA ÚRSULA - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Orientador(es): Sonia Xavier de Almeida Borges

Biblioteca Depositária: Prof. José Carlos de Mello e Souza - USU

Resumo tese/dissertação:

O presente estudo buscou inicialmente no contexto sociocultural da Escola de Samba Mocidade Independente de Padre Miguel, localizada na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, conhecer as práticas etnomatemáticas do grupo carnavalesco, através de uma pesquisa etnográfica, a partir de entrevistas com alguns de seus membros, que foi analisada visando à valorização do conhecimento oriundo dessas práticas no fazer pedagógico das escolas da comunidade. Para isso, criou-se um Modelo Matemático para a construção do conceito de fração a partir da relação entre pensamento e movimento - do corpo. Neste sentido, o foco dos estudos foi direcionado para as coreografias da ala das crianças, que evidenciou os conhecimentos advindos do seu "saber fazer", possibilitando uma experimentação em sala de aula do Ensino Fundamental de uma escola da comunidade, devidamente analisada e respaldada pelas convergências teóricas entre o pensamento de Vygotsky e o movimento da Etnomatemática. Essa convergência buscou discutir o papel mediador da linguagem no processo de valorização da cultura popular e de seus significados, em uma prática escolar pautada na formação do sujeito crítico e questionador.

Marco Aurelio Fonseca. Etnomatemática: Dimensão educacional e as tendências sobre os currículos de Matemática na Visão dos autores dos boletins ISGEm.. 01/06/2005

3v. 123p. Mestrado. UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Jackeline Rodrigues Mendes

Resumo tese/dissertação:

As perspectivas vigentes até o momento na História da Educação Matemática refletem a visão eurocentrista centrada numa matemática elitista. Trata-se de uma matemática cujo modelo de ensinar se encontra distanciado da compreensão da maioria dos estudantes, pois tem muito pouca relevância para atender às necessidades do cotidiano das pessoas. Procurando nos alertar para esses aspectos, dentro da visão da etnomatemática, o professor D' Ambrósio traz alguns pontos de discussão quanto à matemática ensinada nas escolas onde não há um olhar voltado aos aspectos culturais. Isso acarreta um distanciamento entre o que se aprende na escola e aquilo que é vivenciado no dia-a-dia. O objetivo deste trabalho de pesquisa é analisar as perspectivas curriculares dos autores com publicações nos boletins do ISGEm, o qual representa um instrumento importante de divulgação, surgido a partir de 1985, com apresentação de estudos, trabalhos e pesquisas de pesquisadores voltados à proposta do Programa Etnomatemática. A leitura desses boletins propiciou analisar as propostas de multiculturalização do currículo a partir do enfoque dado ao estudo da diversidade de saberes existentes nas diversas culturas. Os autores no ISGEm trazem considerações bastante próximas à teoria Crítica do Currículo. Para a catalogação dos boletins foi criado um programa para se montar uma base de dados, o que possibilitou analisar as perspectivas curriculares dos autores com publicações no ISGEm e fazer uma análise sob três eixos: multiculturalização, formação do professor e uma relevante contribuição para mudanças nos currículos de matemática que aproximem o saber da fora de escola com o que é ensinado no sistema escolar.

Maria José de Lima. Modos de representar e pensar o espaço: Um estudo com as agentes de saúde do assentamento rural Santa Maria – MT.. 01/01/2005

3v. 121p. Mestrado. UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Alexandrina Monteiro

Biblioteca Depositária: Biblioteca Santa Clara - USF

Resumo tese/dissertação:

A presente dissertação estuda as práticas sociais de um grupo de parceiras que atuam como Agentes Comunitárias de Saúde e também representam e organizam o espaço em que se locomovem durante a prática de visitas às famílias por elas atendidas. O trabalho foi realizado no Assentamento Rural Santa Maria em Água Boa – MT. O objetivo dessa pesquisa é discutir o conceito de espaço numa perspectiva da Etnomatemática, visando contribuir para a discussão curricular de cursos voltados à Educação de Jovens e Adultos. A metodologia de pesquisa foi qualitativa e usou como recursos: observação, diário de campo, fotos e entrevistas semidirecionadas. Participaram como sujeitos dessa pesquisa quatro parceiros, quatro Agentes Comunitárias de Saúde e equipe médica. Nossas análises tomaram como referência os campos da Etnomatemática, as teorias curriculares críticas e a Educação de Jovens e Adultos. Nossas análises nos indicam que as propostas curriculares de Educação de Jovens e Adultos discutem as questões relativas ao espaço no campo da geometria enfatizando uma perspectiva fortemente Euclidiana excluindo os elementos sócio-culturais que subsidiam o fazer e o pensar sobre o espaço. Defendemos, a partir disso, que o currículo de Matemática da EJA passe a considerar esses aspectos sócio-culturais para a discussão dos conceitos geométricos.

DA ESCOLA NOVA À INFORMÁTICA EDUCATIVA (1930-1990).. 01/09/2004

2v. 174p. Mestrado. UNIVERSIDADE SÃO MARCOS - EDUCAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Orientador(es): PAULO SERGIO MARCHELLI

Biblioteca Depositária: UNVERSIDADE SÃO MARCOS

Resumo tese/dissertação:

O propósito deste trabalho é estudar a evolução do ensino de matemática no Brasil, no contexto das práticas pedagógicas que o subsidiaram entre 1930 e 1990, particularmente no nível secundário. Como resultado, são reproduzidos os dados históricos sobre o desenvolvimento do ensino de matemática no Brasil, especificamente, além de propor uma reflexão crítica sobre o uso da informática no desenvolvimento prático do ensino dessa disciplina. A leitura dos documentos foi feita à luz do contexto histórico de sua produção, principalmente em termos da conjuntura político-econômica nacional, dos debates pedagógicos em voga e da política educacional em implementação.

VERA LUCIA DA SILVA HALMENSCHLAGER. ETNIA, RAÇA E DESIGUALDADE EDUCACIONAL: UMA ABORDAGEM ETNOMATÉMATICA NO ENSINO MÉDIO NORUTNO. 01/08/2000

1v. 171p. Mestrado. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): GELSA KNIJNIK

Biblioteca Depositária: UNISINOS

Resumo tese/dissertação:

O presente estudo busca descrever e analisar um processo pedagógico que estabeleceu vínculos entre Educação Matemática e a discussão de processos de exclusão e desprivilegiamento de grupos humanos em função de raça ou etnia e a interseção dessas com a dinâmica de classe social. A prática pedagógica que relato neste trabalho foi realizada durante o segundo semestre do ano letivo de 1998. Esta envolveu estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, do curso noturno, de uma escola da rede pública estadual do município de Canoas, Rio Grande do Sul, local onde atuo por onze anos como docente. O processo pedagógico desenvolvido com o grupo de estudantes não caracterizou-se como um recorte a partir do qual os conteúdos matemáticos pudessem ser exemplificados, mas como um material curricular que se propunha a favorecer não somente a aquisição de habilidades cognitivas como também atitudes de solidariedade e questionamento crítico de estruturas mais amplas da sociedade. A parte empírica da pesquisa orientou-se a partir de técnicas com inspiração etnográfica, tais como diário de campo, observação participante e entrevistas. A análise da pesquisa foi elaborada tendo como suportes teóricos centrais as idéias presentes na Etnomatemática e no Multiculturalismo Crítico.

Vera Lúcia Lúcio Petronzelli. Educação Matemática e a Aquisição do Conhecimento Científico: Alguns Caminhos a Serem Trilhados. 01/02/2002.

1v. 166p. Mestrado. UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Maria Auxiliadora Cavazotti

Biblioteca Depositária: Biblioteca da UTP

Resumo tese/dissertação:

O trabalho estuda a produção científica em Educação Matemática, especialmente aquela veiculada pelas publicações da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Recupera a gênese e desenvolvimento da

Educação Matemática Brasileira no âmbito do ensino e da pesquisa e analisa os artigos selecionados da revista "Educação Matemática em Revista". Ressalta a importância da concepção de realidade humana, de ciência e de conhecimento como determinantes no entendimento da Matemática, da Educação e da Educação Matemática. Nesse sentido, contrapõe, à concepção idealista de ciência e de conhecimento vigente, a perspectiva que os concebe como produtos da história dos homens, segundo a matriz teórica marxista, referida como ciência da história. A partir desse pressuposto analisa criticamente os avanços, permanências e equívocos do Programa Etnomatemática, ressaltando suas consequências na metodologia do ensino e da aprendizagem. Palavras-Chave: Concepção de ciência e de conhecimento; Perspectiva histórica; Educação Matemática; Etnomatemática.

Berenice Schwan Ledur. ARTE NO ENSINO DA GEOMETRIA: REPERCUSSÕES NA APRENDIZAGEM. 01/01/2004

1v. 168p. Mestrado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Orientador(es): Vicente Hillebrand

Biblioteca Depositária: Biblioteca Central – PUC-RS

Resumo tese/dissertação:

Este trabalho tem como foco as repercussões da abordagem da arte na aprendizagem da Geometria. A proposta é integrar arte e Geometria, com a finalidade de possibilitar um ensino de melhor qualidade, permitindo ao aluno estabelecer relações matemáticas, gerando uma aprendizagem contextualizada e prazerosa. Do ponto de vista teórico, a pesquisa parte de amplo levantamento bibliográfico, centrando as buscas nas linhas temáticas: Matemática, Geometria, Arte e Educação. Além das referências gerais sobre Matemática, do ponto de vista da Geometria, a grande referência é Regina Pavanello. A abordagem da Arte foi feita, principalmente, com base em Maria Felisminda Fusari e Maria Heloisa Ferraz, bem como Jô Oliveira e Lucília Garcez. Já quanto à Educação, parte-se de Paulo Freire, para chegar ao campo da Arte-Educação, com Herbert Read. Os sujeitos desta investigação são alunos do curso de Licenciatura em Matemática, com diferentes níveis sociais, culturais e econômicos, oriundos da região de abrangência da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no município de São Leopoldo/RS. Ao longo da pesquisa, foram oportunizadas diversas atividades, quando foram colhidas manifestações orais e escritas. As atividades, elaboradas com diversas abordagens artísticas, tiveram como suporte metodologias diferenciadas. Além dessas manifestações, foram realizadas entrevistas com alguns alunos participantes do grupo. A pesquisa analisa e discute as manifestações dos alunos, sustentadas por uma análise textual qualitativa. Esta análise foi relatada por meio de categorias emergentes, construídas no decorrer do trabalho. Verificou-se um maior envolvimento e interesse em aprender Geometria, tendo na arte um instrumento de motivação. Este trabalho considera a validade do enfoque artístico, já que este se revelou um facilitador da aprendizagem, permitindo um olhar mais crítico, contrapondo-se à mera repetição mecânica de procedimentos. Destaca-se, neste sentido, o desencadeamento de um processo formativo do ser humano, que possibilita, inclusive, o aprimoramento de relações interpessoais.

Drauzio Costa Pires de Campos. "LUZES E SOMBRAS: RELAÇÕES DE SABER E PODER NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA". 01/10/2004

1v. 184p. Mestrado. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): MARTHA ABRAHÃO SAAD LUCCHESI

Biblioteca Depositária: Universidade Católica de Santos - Campus Vila Mathias

Resumo tese/dissertação:

Esta pesquisa é decorrente de observações - do ambiente da sala de aula, da sala dos professores, do pátio, da entrada e saída da escola, da cerimônia de formatura -, cujo resultado foi submetido à reflexão, decorrendo, pois, a necessidade de encontrar respostas, mediante o desenvolvimento de pesquisa de caráter qualitativo, embasada em coleta de dados teóricos e empíricos, na perspectiva de procurar compreender e descrever um dado fenômeno. Assim, o enfoque central resultou no que se constitui o objeto de estudo, ou seja, a relação de poder emanada pelo professor de matemática em suas aulas. A busca para a compreensão desse dado concreto do cotidiano passa por uma construção histórica da Matemática no Brasil, na qual estão analisadas algumas condições objetivas que, de per si, podem evidenciar aspectos subjacentes a uma ação mais autocrática do docente matemático. O trabalho estabelece um diálogo com diferentes autores, inclusive para entender a matemática como área do conhecimento humano, bem como o desenvolvimento de estudos em relação ao próprio ato de ensinar a Matemática. Verifica-se a manutenção de uma prática que é fragmentada e especialista, o que, segundo o pressuposto, tem levado ao afastamento do estudante da disciplina. A interlocução, mediante a realização de entrevistas individuais, com sujeitos que se dedicam à docência da Matemática, completa o rol de informações teórico-práticas que permitem a elaboração de algumas considerações finais. Vivendo em um mundo de constantes avanços da ciência e da tecnologia, onde a Matemática é a linguagem que faz a interface para a sua realização, o homem, e em especial o professor, necessita criar um processo de reflexão para a construção de uma sociedade solidária e onde esteja presente a complexidade e a interdisciplinaridade mostrada por Morin, bem como o respeito aos saberes acumulados pelo educando, conforme Freire. É preciso reconhecer, segundo a ótica desta dissertação, que a inteligibilidade do mundo é histórica e se dá na história, se aperfeiçoa, muda qualitativamente, se faz metodicamente rigorosa. É necessário que as pessoas, neste estudo professores de Matemática, se complementem na colaboração da construção do conhecimento e das relações humanas e sociais, provocando uma alteração do paradigma vigente para modificar, pela mediação da crítica, a sua própria história enquanto docentes e sujeitos dela.

Jaqueline Lisboa Lumertz. Reconstruindo concepções epistemológicas e conceituais em relação à aritmética: uma experiência com os alunos do curso normal superior que já atuam como professores no ensino fundamenta. 01/03/2004

1v. 239p. Mestrado. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): Maria Augusta Salin Gonçalves

Biblioteca Depositária: Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Resumo tese/dissertação:

Esta dissertação de mestrado aborda questões relativas ao processo de reconstrução das concepções epistemológicas e conceituais em relação à aritmética, de nove alunas do Curso Normal Superior que já atuam como professoras no Ensino Fundamental. O referencial teórico foi constituído a partir dos estudos de Paulo Freire, Jean Piaget, Fernando Becker, Ana Cristina Souza Rangel e Constance Kamii. Ele esteve presente desde a definição do problema de pesquisa, que foi formulado através da seguinte questão: que possibilidades têm o professor de modificar sua prática a partir de uma experiência que vise a reconstrução de suas concepções epistemológicas e conceituais em relação à aritmética? Como também fundamentou toda a elaboração do trabalho feito com as professoras e, posteriormente, foi utilizado na interpretação e análise dos dados obtidos. A parte empírica desta pesquisa foi realizada através da interação da

pesquisadora com as professoras durante as três disciplinas de Matemática do Curso Normal Superior e de entrevistas semi-estruturadas realizadas alguns meses após o término das aulas. Esta pesquisa é de cunho hermenêutico, uma vez que se propõe a entender e interpretar os significados das ações e dos depoimentos das professoras, para compreender suas concepções epistemológicas, bem como ocorreu o processo de reconstrução das quatro operações fundamentais. Analisando historicamente a realidade das nove professoras, verificou-se que elas são frutos de uma educação tradicional, que considera que o professor é quem domina e transmite o conhecimento aos seus alunos. Elas ensinavam a aritmética da mesma forma que aprenderam enquanto alunas do Ensino Fundamental e/ou do Magistério, desconheciam os erros conceituais presentes nos livros didáticos e utilizavam alguns materiais concretos para ilustrar ou demonstrar definições. Durante os três semestres que trabalhamos juntas, elas passaram a fazer uma análise crítica das suas concepções de como se ensina e se aprende matemática, bem como de suas práticas pedagógicas. Para isso, partiu-se de seus conhecimentos prévios, de problematizações, do aprofundamento teórico e dos debates sobre as diferentes Teorias de Conhecimento. Analogamente foram realizadas as mesmas dinâmicas em relação aos conceitos matemáticos, uma vez que elas demonstraram, inicialmente, não ter domínio conceitual dos mesmos. Elaboraram uma proposta pedagógica para o ensino da matemática com o objetivo de conseguirem responder a quatro perguntas: ?o quê??, ?como??, ?para que?? e ?por quê?? trabalham cada um dos conteúdos que ensinam. Assim, as professoras passaram a realizar o seu trabalho de uma forma mais autônoma, criando diferentes contextos interdisciplinares, para explorarem as 4 operações fundamentais e aprenderam a fazer intervenções, que permitissem as crianças estabelecerem relações para que possam construir novos conhecimentos. À medida que foram elaborando o trabalho com seus alunos, procuram compartilhar o que vivenciamos em nossos encontros, sendo agentes de mudanças dentro de suas escolas. Algumas conseguiram adesões de suas colegas mais rápidas do que outras e verificamos que o impasse maior, para que ocorram as modificações que se fazem necessárias, está relacionado com o Sistema de Numeração Decimal. A partir deste dado verifica-se que a maioria dos professores desconhece com as crianças aprendem e não compreendem as relações matemáticas necessárias à construção da ampliação do campo numérico e das 4 operações fundamentais. Constatamos que estas mudanças, só serão possíveis quando os professores reconstruírem simultaneamente suas concepções epistemológicas e conceituais em relação à aritmética.

Laurete Zanol Sauer. O diálogo matemático e o processo de tomada de consciencia em ambientes telemáticos. 01/04/2004

6v. 195p. Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Orientador(es): Cleci Maraschin

Biblioteca Depositária: Faculdade de Educação - UFRS

Resumo tese/dissertação:

Este estudo discute a possibilidade do emprego de ambientes computacionais de aprendizagem para a educação matemática de graduandos universitários. Além da organização do conteúdo matemático de Cálculo Diferencial e Integral em atividades realizadas no ambiente implementou-se um diálogo reflexivo entre os participantes da experiência. Busca-se analisar se o diálogo promove tomadas de consciência tanto no sentido dos conteúdos aprendidos (operatividade conceitual) como dos próprios modos dos alunos aprender e significar os conteúdos matemáticos. A Epistemologia Genética de Piaget e a Pedagogia de Freire são as teorias que fundamentam as leituras dos diálogos promovidos e analisados. São criados e analisados espaços de experimentação, de conversação, em que sejam possíveis a compreensão das noções

matemáticas, a observação questionadora e a possibilidade de argumentação; que permita estimular a capacidade de criar e recriar, a fim de confirmar a relação de co-implicação entre as concepções epistemológicas do aluno e a aprendizagem decorrente de seu envolvimento em diálogos matemáticos. A análise dos dados demonstra que a experiência de aprendizagem configurada possibilitou a realização de atividades de interação com cooperação, que promove descentração e a conseqüente tomada de consciência (do ponto de vista pessoal e das atividades próprias), culminando com o desenvolvimento de autonomia intelectual, necessária à aprendizagem. Essa análise também demonstra a importância de pensar a respeito do que sabemos, como sabemos, como fazemos para saber e o que estamos fazendo e aprendendo, o que ajuda a aumentar o grau de consciência e, conseqüentemente, promove melhores níveis de aprendizagem, a partir da participação ativa em diálogos, com demonstração de reflexão crítica.

Lourival Gomes da Silva Filho. Projeto político-pedagógico da faculdade de formação de professores da mata-sul - famasul: com ênfase para o ensino de física e matemática. 01/12/2006

1v. 129p. Mestrado. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - ENSINO DAS CIÊNCIAS

Orientador(es): Maria Marly de Oliveira

Biblioteca Depositária: UFRPE

Resumo tese/dissertação:

Esta pesquisa tem como principal objetivo a análise do Projeto Político-Pedagógico (PPP) adotado pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul (FAMASUL), situada no Município de Palmares, Estado de Pernambuco-Brasil. Dentro de uma visão crítico-construtivista, foi estabelecido um elo entre o conteúdo deste projeto e a prática pedagógica dos professores, tendo como ênfase o ensino das disciplinas Física e Matemática do Curso de Ciências com habilitação em Matemática. Durante a análise desse Projeto se procurou identificar sua vivência em sala de aula através do processo ensino-aprendizagem quanto às disciplinas Física e Matemática. Como procedimento metodológico, optamos pela Metodologia Interativa (OLIVEIRA, 2005), através da aplicação da técnica do círculo hermenêutico-dialético (CHD), com realização de entrevistas, aplicação de questionários, observações e análise documental. A pesquisa de campo teve como amostra setenta alunos, quatro professores do 5º e 6º períodos do Curso de Ciências com habilitação em Matemática e dois gestores da FAMASUL. Como fundamentação teórica, utilizamos a abordagem construtivista no processo ensino-aprendizagem, a concepção da pedagogia crítica de Paulo Freire, perpassando pela interdisciplinaridade, formação continuada e o desenvolvimento de competências e habilidades. Mesmo tendo identificado no Projeto Político-Pedagógico da FAMASUL, referenciais que recomendam um ensino crítico dentro de uma abordagem construtivista e a formação continuada de professores, a análise dos resultados demonstrou uma dicotomia entre o PPP e o processo ensino-aprendizagem nas disciplinas Física e Matemática. Essa constatação nos leva a sugerir, aos que fazem a FAMASUL, uma reflexão mais aprofundada do Projeto Político-Pedagógico dessa Faculdade, para que se coloque de direito e de fato no cotidiano da sala de aula essa proposta, dentro de uma abordagem crítico-construtivista, objetivando a melhoria da qualidade de ensino para construção e reconstrução do conhecimento no Curso de Ciências, sobretudo no ensino da Física e da Matemática

Tureva Etrez Cossai Vurande. A GESTÃO PEDAGÓGICA DO ERRO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA Um estudo de caso. 01/08/2006

1v. 173p. Mestrado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - EDUCAÇÃO

(CURRÍCULO)

Orientador(es): Fernando José de Almeida

Biblioteca Depositária: PUC/SP

Resumo tese/dissertação:

O presente estudo intitulado "A gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem da matemática: um estudo de caso" procura reflectir e trazer contribuições significativas para melhorar a qualidade de ensino e aprendizagem na sala de aulas, particularmente na disciplina de Matemática. Ao longo dos anos de experiência, quer puramente de discência quer de docência, fomos constatando que o erro construtivo, ressignificado e libertador não tem merecido uma gerência necessária. Um dos propósitos do estudo prende-se com o desejo de criar nos protagonistas do processo de ensino e aprendizagem – sobretudo no professor e no aluno – uma dinâmica de aprendizagem de forma crítica, reflexiva, criativa e autónoma. Dentre as questões colocadas, ressalta-se a necessidade de se ultrapassar o hábito de fazer o uso do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de (re)construção do saber. Para ultrapassar esse hábito e mudar de atitudes negativas perante os erros dos alunos indica-se a exploração positiva do ponto de vista epistemológico e didáctico do erro; respeitando as diferenças e a diversidade dos sujeitos cognoscentes. Essa exploração tem como base as teorias psicológicas de aprendizagem e obras de autores como PIAGET (1989, 1990, 1991), VYGOTSKY (1998), FREIRE (1987, 2004) e DEMO (2002a, 2002b, 2004), LUCKESI (2003) e AQUINO (1997) entre outros. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade de estudo de caso em que a observação das aulas e as entrevistas a professores e alunos constituíram principais técnicas usadas para colectar os dados. Com efeito, os resultados permitiram que nossas compreensões fossem construídas ao longo do processo e fomos percebendo que os professores têm consciência da necessidade de valorizar a avaliação formativa e gerir positivamente o erro dos seus alunos. Entretanto, essa consciência não tem se traduzido em prática como se pode ver evidenciada na análise dos dados feita a partir de assistência às aulas e provas feitas pelos alunos e corrigidas pelos professores. O ritual e o sistema da avaliação que se pratica na escola contribui para a forma como o processo de ensino e aprendizagem é conduzido, pois, a preocupação dominante tem sido a nota (o resultado da prova) ao invés do conhecimento e melhoramento da transmissão e da apropriação do saber científico.

Izabel Cristina de Araujo Franco. "Procedimentos multiplicativos: do cálculo mental à representação escolar na educação matemática de jovens e adultos".. 01/02/2004

1v. 130p. Mestrado. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - EDUCAÇÃO

Orientador(es): DIONE LUCCHESI DE CARVALHO

Biblioteca Depositária: Biblioteca Central - UNICAMP

Resumo tese/dissertação:

O objetivo central dessa dissertação se refere a investigar os procedimentos matemáticos expressos oralmente pelos alunos na resolução de um problema de multiplicação, quando se busca a representação desses procedimentos pela escrita matemática aceita escolar e socialmente. A questão investigativa apresenta-se da seguinte forma: como acontece a passagem dos procedimentos de cálculo mental à escrita matemática, passando pela expressão oral, evidenciados na resolução de um problema de multiplicação na alfabetização de jovens e adultos? para o desenvolvimento dessa pesquisa foi realizado o trabalho de campo com alunos de uma classe multiseriada de alfabetização de jovens e adultos na cidade de Campinas.

Marcos Stephani. EDUCAÇÃO FINANCEIRA: uma perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno. 01/12/2005

1v. 79p. Mestrado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL - EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Orientador(es): Carlos Eduardo da Cunha Pinent

Biblioteca Depositária: Biblioteca Central Irmão José Otão – PUC-RS

Resumo tese/dissertação:

Esta dissertação tem como tema central o processo de construção da autonomia do aluno. Dentro do Projeto de Educação Financeira, alvo da investigação desta dissertação, a construção da autonomia é favorecida por meio da forma participativa com que os alunos compartilham suas experiências entre si, entre eles e o professor e entre eles e suas famílias. A fim de clarear e embasar a construção da autonomia fundada na participação e na interdisciplinaridade, o texto traz, no primeiro Capítulo, as concepções de alguns autores que fundamentam idéias da Educação Crítica, da Autonomia/Emancipação e da Interdisciplinaridade. No segundo Capítulo descrevem-se o Projeto, a problemática do estudo, a metodologia e os sujeitos da pesquisa, bem como a metodologia de análise dos dados e os objetivos da pesquisa. O terceiro Capítulo é o que extrai das entrevistas realizadas com os alunos participantes as suas idéias (impressões, representações) sobre o Projeto e as contribuições deste para suas vidas presente e futura. É uma interpretação das falas dos alunos, no intuito de compreender o que aconteceu durante o Projeto que tenha contribuído para sua formação acadêmica e pessoal.

***Anexo 4: Exemplo de fichamento dos trabalhos
para a análise teórica***

ARAÚJO, 2002

DESCRIÇÃO DO TRABALHO

	(O foco desta pesquisa são as discussões que ocorrem entre alunos de Cálculo desenvolvendo projetos de Modelagem Matemática em ambientes computacionais.)	comentário meu
Objetivo	o objetivo é buscar detectar as discussões que ocorrem, e compreender como ocorrem, em um ambiente de ensino e aprendizagem de Cálculo, no qual a Modelagem Matemática e as tecnologias informáticas estão presentes.	63
Questão de Pesquisa	Que discussões ocorrem, e como elas ocorrem, em um ambiente de ensino e aprendizagem de Cálculo no qual a Modelagem Matemática e as tecnologias informáticas estão presentes?	9
Objetos analisados	(Pesquisa aplicada com alunos de cálculo I, no primeiro ano do curso de engenharia química, de uma universidade pública. Observou aulas, fez entrevistas, filmou, entregou questionários.)	comentário meu

TEMAS	TRECHO - teoria	PÁG.	OBS
Matemática, interesse dos alunos e aplicação na sociedade: extrapolando o universo da escola	É importante realçar que, no enfoque experimental, o "convite" à formulação de questões não precisa ser feito, necessariamente, pelo professor: os próprios alunos podem ter a iniciativa de formular as questões e desafiá-las.	8	
	(Comenta que o cenário pra investigação necessidade de um aceite do convite à pesquisa pelos alunos.)	60	comentário meu
quanto a ideologia da certeza e a neutralidade da matemática	Em outras palavras, a ideologia da certeza sustenta uma visão da matemática que atribui a ela o poder de detentora do argumento definitivo em qualquer debate na sociedade. Dessa forma, ela é utilizada na apresentação de decisões políticas, por exemplo, de uma tal maneira a sugerir que a decisão tomada aponta o melhor caminho a ser seguido, sem deixar margens para contra-argumentações, o que caracteriza seu uso como linguagem de poder.	23	
	Se a Modelagem Matemática na Educação Matemática não considera discussões a respeito da complexa inter-relação entre matemática e realidade apontada pela tese do poder formatador da matemática ela reforçará, de alguma forma, a ideologia da certeza, e estará contribuindo para o controle político que é legitimado por essa ideologia.	26	
poder formatador da matemática	De acordo com Skovsmose (2000a), a tese do poder formatador da matemática pode ser formulada da seguinte maneira: categorias fundamentais da techno-natureza são continuamente moduladas e eventualmente constituídas pela matemática.32 (p. 5). Ele utiliza o termo techno-natureza para enfatizar que não é possível conceber o mundo em que vivemos como um ambiente livre dos efeitos da tecnologia: o mundo é continuamente reconstruído por ela.[...] Skovsmose (2000a) critica essa visão de Modelagem Matemática. Ele afirma que, ao invés de considerar uma teoria de aplicações que retrata a realidade, nós temos que entender o profundo envolvimento da matemática em questões sociais.	25-26	
Comunicação e diálogo na sala de aula	Segundo Alrø e Skovsmose (1996a), para que as negociações de perspectivas e de significados sejam possíveis, professor e alunos devem estar conscientes da proposta educacional que está acontecendo, de tal forma que os alunos tenham a oportunidade de fazer parte do processo: negociação significa participar ativamente do processo.	58	
Ambiente problematizador e investigativo na sala de aula			

TEMAS	TRECHO - metodologia e análise	PÁG.	OBS
Matemática, interesse dos alunos e aplicação na sociedade: extrapolando o universo da escola	Há pontos em comum entre a perspectiva que adotou e aquela adotada pelo professor no 1o. semestre de 1999: os alunos trabalharam reunidos em grupos, os grupos escolheram a situação a ser abordada matematicamente e, levando em conta a ressonância entre enfoque didático-pedagógico e visão de conhecimento (Borba & Pentead, 2001), a Modelagem Matemática foi associada às tecnologias informáticas. Entretanto, não posso concluir tão diretamente sobre a presença das preocupações da Educação Matemática Crítica apontadas por Skovsmose (2000a). Duas delas, de certa forma, podem ser citadas: a consideração dos interesses e competências dos alunos para o desenvolvimento do conhecimento e aprendizagem e a Educação como preparação para a cidadania e participação na vida social e política.	91	
	A maioria das aulas era expositiva: o professor explicava a matéria no quadro e os alunos escutavam o que ele dizia. O professor procurava deixar os alunos à vontade para fazerem perguntas sobre o que estava sendo discutido.[...] O professor Sérgio solicitou aos alunos, desde o início das aulas, que escolhessem ou elaborassem um problema de sua área de trabalho (ou de interesse) para nele trabalhar durante todo o semestre. Os alunos deveriam reunir-se em grupos para buscar uma função real $f(x)$ que aparecesse no seu dia-a-dia.	80 e 86	Revela-se que o projeto não foi um "convite" aos alunos como costuma ser na EMC.
	Essa não foi a única vez em que Pedro manifestou seus questionamentos sobre o que estava sendo pedido no projeto de Modelagem Matemática. Em sua entrevista final, (anexo 14), por exemplo, ele afirmou que a gente fazia o que a gente achava que tinha significado físico, mas aí, depois, não era só aquilo, tinha que pôr mais coisas. Aí a gente tinha que pôr coisas que a gente não sabia explicar e não tinha significado nenhum, não representava nada. Então eu acho que não tem por que fazer uma coisa que ... já que é pra fazer do cotidiano, não tem por que fazer uma coisa que não tem nada a ver com o cotidiano, não vai explicar nada.	130	uma crítica de um aluno à proposta do professor.
	Já as situações reais não tiveram a mesma recepção no curso de Cálculo. Um primeiro obstáculo surgiu logo na proposição dos temas dos projetos, já que os dois grupos propuseram situações imaginárias. Mas mesmo as situações imaginárias não foram bem recebidas: em dois momentos, pelo menos, um no episódio 4 do grupo 1 e outro, no episódio do grupo 2, a tentativa de dois alunos de discutir essas situações encontrou diversos obstáculos que os fizeram desistir. Por que razões as situações reais não eram bem-vindas na escola (ou na universidade)? Será que a visão de matemática presente nas instituições escolares é responsável pelos obstáculos oferecidos às situações reais?	151	
poder formatador da matemática	Quando o professor solicitou a toda a turma que buscasse uma função da realidade, abriu-se a possibilidade de que esta entrasse na disciplina Cálculo e fosse discutida pelos grupos em seus projetos. Havia a possibilidade, por exemplo, de se tematizar o poder formatador da matemática (Skovsmose, 2000a), a partir de discussões sobre como a matemática estaria sendo usada na construção da realidade por meio do uso da Modelagem Matemática, em cada projeto. Essa discussão poderia dar origem a questões sobre a ideologia da certeza na Educação Matemática (Borba & Skovsmose, 1997).	134	Mas isso não aconteceu, pois o grupo não usou um exemplo da realidade.
quanto a ideologia da certeza e a neutralidade da matemática	Uma das conclusões a que chegamos foi que o grupo mobilizou conhecimentos cotidianos e matemáticos para criar a situação que seria estudada em seu projeto.[...] Entretanto, no instante em que a incompatibilidade dessas duas fontes se explicitou, Martha usou a matemática para justificá-la: É apenas um recurso matemático. Parece-me, então, que, diante do impasse sobre o significado da variável do domínio, as alunas se refugiaram na certeza matemática.[...] Esse procedimento mostra que a ideologia da certeza (Borba & Skovsmose, 1997) estava presente na reunião do grupo. A matemática foi utilizada para dar um argumento definitivo, para pôr fim a uma dúvida, e, como nos alertam esses autores, ela pode ser usada como a linguagem do poder, como pode ter sido o caso, em se tratando de "poder" dentro do grupo.	142	
	O absolutismo da sala de aula, associado por esses autores ao absolutismo na filosofia da matemática, apóia a idéia de que os conceitos matemáticos são verdades inquestionáveis que podem ser alcançadas pelos alunos por meio da correção de erros. As verdades matemáticas estariam, então, em um mundo à parte de nossa realidade. Essa pode ser uma justificativa para o obstáculo encontrado por Valéria e Pedro em seus questionamentos. O ambiente escolar carrega essa visão de matemática, que pressupõe uma separação entre a matemática que é ali considerada e os problemas e situações da realidade. Apesar da proposição do projeto pelo professor, solicitando que uma situação real fosse levada para a sala de aula de matemática, toda a instituição escolar conspira para que essas situações fiquem fora da escola, já que essa tem sido a tradição.	146	
	As alunas do grupo 1, apesar de terem uma visão de matemática semelhante à do platonismo e de se apoiarem, em alguns momentos, na ideologia da certeza, estiveram abertas, no episódio 2, a um cenário para investigação na matemática. Essa abertura sugere a aceitação de dúvidas na matemática, relegando menos importância à ideologia da certeza. Acredito que esse fato tenha sido causado pelo trabalho no ambiente computacional.	152	

Comunicação e diálogo na sala de aula	Em outras palavras, quando o diálogo é o estilo de comunicação em um ambiente educacional, os alunos se assumem como participantes ativos de sua Educação (Matemática).	10	
	(Até agora, são retratadas discussões dos alunos durante o projeto de modelagem, e não durante as aulas propriamente ditas.)	113	comentário meu
	As colegas de grupo de Pedro tinham uma postura diferente: elas não queriam que Pedro manifestasse seu protesto. O professor, por sua vez, desconsiderou o questionamento de Pedro.	130	A respeito do protesto do aluno Pedro, durante a apresentação do trabalho, a respeito da abrigação de efetuar cálculos não importantes para a situação "real" estudada.
	(Durante todos os episódios descritos pela autora, há discussões e diálogos construtivos entre os alunos, como numa investigação.)		comentário meu
	Minha primeira intervenção no episódio foi um pedido de justificativa para P. Se eu tivesse afirmado, diretamente, que P era falsa, estaria operando segundo o absolutismo da sala de aula (Alrø & Skovsmose, 1996a). Nesse caso, as alunas apagariam o que tinham escrito e ficariam esperando que eu, uma representante da autoridade que encobre a natureza das fontes de correção (p. 4), dissesse qual era a verdade matemática que substituiria a proposição falsa. Contrariamente a esse procedimento, eu quis saber de Laura quais eram suas boas razões para fazer tal afirmativa, procurando uma maneira de fazer com que ela refletisse sobre a forma como estava lidando com a situação (Alrø & Skovsmose, 1996b).	140	Sobre as interferências da pesquisadora, caracterizando um diálogo proposto por Skovsmose.
	Esse episódio sugere a importância do professor, ou de alguma outra pessoa com maior experiência, enquanto os alunos realizam alguma investigação. A importância da presença do professor durante o desenvolvimento de projetos de Modelagem Matemática foi enfatizada por Araújo e Salvador (2001). Nesse trabalho, destacamos o enriquecimento de tais projetos quando eles são continuamente avaliados pelo professor. Este, por meio do diálogo, pode chamar a atenção dos alunos sobre possíveis interpretações dos resultados obtidos.	141	
Jussara: O que é uma função contínua? [Elas param um tempo, olham entre elas e Martha fala] Martha: Ele não deu ... ele não explicou pra gente nos mínimos detalhes. Ele ensinou a gente a ver. Jussara: Mas pelo gráfico aí, você acha que ela é contínua? Martha: Ela é contínua porque ela não tem "pontos nulos". Ela continua em todos os gráficos. Só que ela não tem derivada por causa desses picos. Jussara: Ah! Então ela não tem derivada em alguns pontos. Laura: É. Martha: Toda função ... toda derivada ... não ... Valéria: Pra função ter derivada, tem que ser uma função contínua.	119		
Ambiente problematizador e investigativo na EM	Parece-me que, diante da análise dos episódios, a única questão da Educação Matemática Crítica presente no desenvolvimento dos projetos de Modelagem pelos grupos foi aquela que diz respeito à consideração dos interesses e competências dos alunos para o desenvolvimento do conhecimento e aprendizagem. As outras, que dizem respeito à preparação para cidadania e participação na vida social e política, ao uso da matemática como ferramenta para identificar e analisar aspectos críticos da vida social, à reflexão na sala de aula de matemática de questões sobre igualdade, equidade e justiça, à crítica da própria matemática e à democratização entre os componentes da "micro-sociedade" representada pela turma, não foram percebidos.	149	Resumo de todas as características da EMC não encontradas na pesquisa da autora
	A outra situação em que destaco a presença do professor foi quando comentei-me como se fosse professora delas. [...] Enfatizo, então, a importância da presença do professor, ou de alguém com maior experiência, em um cenário para investigação, para fazer uma avaliação contínua, chamar a atenção dos alunos sobre possíveis interpretações, ou caminhos a serem seguidos, ou para desafiar as boas razões dos alunos, incentivando, assim, o processo de investigação.	155-156	

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)