

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
IGCE – UNESP - Rio Claro

Projeto de Doutorado

O professor de Ensino Básico na escola pública e a utilização
da Matemática Crítica na sala de aula: Vantagens e tensões

Fabíola de Oliveira Miranda

Resumo

Na Educação Matemática encontramos diversas pesquisas e textos sobre o tema Educação Matemática Crítica. O objetivo desse projeto é buscar mais informações a respeito da sala de aula no ensino público e o uso da Matemática Crítica. Para tal, pretendo acompanhar um(a) professor(a) do Ensino Básico que tenha interesse em trabalhar ou já trabalha em sala de aula com a Matemática Crítica. Juntamente com ele(a), procurar materiais/currículos/projetos que ele(a) possa utilizar na sala de aula. Meu trabalho seria de apoio, ajudando-o(a) a encontrar esse material e usá-lo na sala (de acordo com que ele(a) estivesse lecionando, e com o tempo, por exemplo). A partir disto, observar a resposta do aluno e do projeto e levantar a questão das tensões que aparecem na sala de aula quando um(a) professor(a) tenta usar esses métodos, devido à falta de tempo, falta de apoio (de pais, dirigentes, etc.). Neste caso, algumas perguntas para a pesquisa poderiam ser: 1) Quais os principais obstáculos (tensões) que aparecem quando um(a) professor(a) tenta usar novos métodos? 2) E dentre essas "tensões", quais seriam mais vinculadas ao material e com a pedagogia/didática do(a) professor(a)? Paralelamente, pretendo observar uma sala na universidade que utiliza a Matemática Crítica, e, futuramente, a mesma observação em outro país, para uma comparação e uma visão geral dessa tendência em Educação Matemática. Analisar e comparar esses três ambientes da Matemática Crítica seria essencial para observar como essa tendência se comporta em cada um destes ambientes.

Palavras chave: Educação Matemática Crítica, Formação de Professores, Ensino Básico

Sumário

| | |
|--|---|
| Introdução | 4 |
| Objetivos | 5 |
| Proposta de Investigação..... | 5 |
| Revisão de literatura..... | 6 |
| Relevância da investigação proposta | 7 |
| Fundamentação teórica e procedimentos de Investigação e de análise | 7 |
| Bibliografia Inicial | 9 |

Introdução

Quando estava na universidade, mesmo aprendendo muito de Matemática, eu me incomodava, pois sentia que faltava algo para melhorar minha habilidade como professora. Pensava em uma maneira de como a Matemática poderia ser mais prática para os alunos e em como lidar com as diferenças na sala de aula. E, apesar de ter cursos como Didática, Psicologia Educacional ou Ensino da Matemática, eu não era madura suficiente para entender tudo naquele momento. Depois de formada e vivendo o dia-a-dia da sala de aula, usei minha criatividade para adaptar alguns métodos aprendidos na faculdade e então entendi melhor o que tinha visto em alguns cursos.

Com esse incômodo, procurei outros cursos para me enriquecer profissionalmente. Por exemplo, participei de um grupo de Educação Matemática, com o professor Rodolfo Chaves, naquela época recém formado em mestrado na UNESP. Neste grupo, dividíamos experiências e dificuldades como professores, trocávamos ideias, ou criávamos material para incentivar a aprendizagem da Matemática, como jogos para usar na sala de aula. Também participei de encontros de Educação Matemática em minha região (Minas Gerais).

Em 2002 fui para os Estados Unidos, onde morei por sete anos. Naquele país, aprendendo inglês, trabalhei em pré-escolas fazendo projetos com as crianças, participando de seminários com professores e de programas de auxílio a estudantes da escola fundamental, após o horário da escola. Depois de três anos decidi fazer o mestrado, aproveitando a oportunidade de estar numa universidade com um departamento de Educação reconhecido. Comecei em janeiro de 2006, sob a orientação da Dra. Rochelle Gutiérrez, fiz várias matérias onde desenvolvi meu conhecimento e conceitos de ensino e aprendizagem, como Desenvolvimento Profissional em Educação Matemática, Pesquisa em Equidade em Educação Matemática e Ciências, Leituras em Paulo Freire. Além do conhecimento em si, o processo de escrever uma dissertação de mestrado foi importante não só para minha habilidade de leitura e escrita, mas para o desejo de continuar a fazer pesquisa. O título de minha dissertação foi: “Ethnomathematics and Critical Mathematics: Exploring the Meaning for Everyday Teachers”. O estudo foi uma comparação entre Etnomatemática e Matemática Crítica e os benefícios e desafios para professores do Ensino Fundamental e Médio. Também foram analisados programas curriculares relacionados a essas duas tendências no ensino da Matemática.

Objetivos

Reconheço a prática tradicional como a Matemática que é ensinada em escolas, baseada em memorização de fórmulas e algoritmos, seguir o livro didático sem utilizar outras atividades externas, ou uma preparação pra testes, ao invés da aprendizagem. Essa prática tradicional da Matemática é citada por vários autores e conhecida como “educação formal” (D’Ambrosio, 2008, p. 63) ou “matemática clássica” (Gutstein, 2006, p. 203). A Matemática Crítica não é uma substituição à prática tradicional, mas um acréscimo à sala de aula; uma procura de outros métodos que vejam a sala como sociedade, e não alheia à mesma, e que apoie o estudante como cidadão inserido numa maior sociedade.

Minha intenção para o doutorado seria estender a pesquisa em Matemática Crítica, especialmente em salas de aula do ensino público, e o resultado para estudantes e comunidades. Mais especificamente, gostaria de encontrar alguma(s) turma(s) ou professor(a)(s) que tenha uma filosofia ideológica relacionada com Matemática Crítica e explorar como seria na prática, de acordo com diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e do Projeto de Desenvolvimento Escolar (PDE). Juntamente com o(a) professor(a), procurar por material curricular pertinente à Matemática Crítica que poderia ser utilizado em sala de aula (um projeto de Educação Matemática Crítica com Estatística, por exemplo). Vejo meu trabalho como uma parceria, apoiando o(a) professor(a) a buscar novas alternativas e a documentar e/ou testar as tensões que surgem. Para realizar esse trabalho, as perguntas da pesquisa são: 1) “Quais as maiores tensões/obstáculos que aparecem quando professores tentam usar Matemática Crítica?” 2) “Quais destas tensões são mais relacionadas com material oferecido versus a pedagogia usada?”

Proposta de Investigação

Essa pesquisa investiga o uso da matemática crítica na sala de aula do ensino fundamental e/ou médio e as características resultantes desse uso.

Revisão de literatura

Apesar de existir pesquisas sobre Educação Matemática Crítica, ainda é pouco o que se tem sobre a utilização dela em sala de aula, especificamente no Ensino Fundamental e Médio. Skovsmose (2008) nomeia Educação Matemática Crítica “como a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode desempenhar na sociedade” (p. 101) e juntamente com Valero (2001) afirmam que “não existem livros didáticos suficientes promovendo estável Educação Matemática Crítica na prática” (p. 49).

Alguns autores não se definem explicitamente no campo da Matemática Crítica, mas alinham suas pesquisas ou publicações com ela. Vatter (1996) levanta uma variedade de questões sociais como raça, gênero ou pobreza para serem trabalhados na sala de aula. Mukhopadhyay (1998) trabalha Barbie na sala de aula para desmistificar o modelo-imagem que a boneca carrega, ou Frankenstein (2005) usa um exemplo de divisão da riqueza do mundo no seu artigo “Reading the world with mathematics”. Existem também trabalhos relacionados à modelagem, com uma abordagem sócio-crítica (Jacobini e Wodewotzki, 2006; Andrade, 2008), formação de professores que levantam a questão do professor sair de sua zona de conforto e entrar numa zona de risco (Borba e Penteadó, 2001) que criticam o ensino tradicional de Matemática buscando alternativas ao ensino, mas com outra aproximação pedagógica.

Projetos com resultados positivos usando Matemática Crítica no Ensino Básico que devem ser citados são: Jacobini (2007) trabalha com seus estudantes do curso de licenciatura em Matemática da PUC Campinas, mas ao mesmo tempo usa os mesmos projetos com estudantes da 8ª série de uma Escola Municipal e com meninos do Centro de Orientação do Menor. Gutstein & Sia (2007) fizeram um projeto para estudantes do Ensino Médio sobre “Jena 6”, baseado em eventos que aconteceram em Jena, Louisiana, EUA, depois que seis negros americanos foram julgados por tentativa de homicídio por espancar um estudante branco, onde o júri era composto 100% de brancos. A atividade levanta questões sobre justiça e racismo no âmbito judicial, usando probabilidade e combinação. Os autores reconhecem que os estudantes participaram ativamente do projeto e que foi importante para conscientizá-los e partir para uma ação resultante Matemática. Também Skovsmose & Valero (2002) usaram um problema frequente na Dinamarca, a contração de salmonela por ovos, para levantar tópicos de risco, confiabilidade de amostras e qualidade de testes de controle usando Matemática Crítica. Apesar de serem projetos com

resultados positivos aos alunos, ainda são poucos e soltos dentro de um contexto anual escolar. A Matemática Crítica difere de outras tendências com um aspecto politizado da educação. Como afirma Jacobini (2007):

a Educação Crítica insere-se e se desenvolve num contexto caracterizado, de um lado, por discussões relacionadas com formas de dominação (econômicas e culturais), com problemas sociais, com críticas e com relações democráticas que objetivam transformações nas estruturas sociais, políticas, econômicas e éticas da sociedade; de outro, por construções de ambientes democráticos nas salas de aula que garantam o diálogo entre os participantes do processo de ensino e de aprendizagem, igualdade entre eles, constantes questionamentos e indagações, reflexões e reações às contradições. (p. 125)

Miranda (2008) analisa material que oferece oportunidades relevantes para professores interessados em usarem a Matemática Crítica na sala de aula e conclui que, apesar da Matemática Crítica trazer benefícios como engajamento de estudantes e aplicações relacionadas ao dia a dia do aluno, o material que existe ainda é insuficiente.

Portanto, é necessário pesquisar mais sobre o que está acontecendo nas salas de aula ao nível do Ensino Básico, e como educadores, professores e pesquisadores vêem esses desafios e benefícios.

Relevância da investigação proposta

A relevância da presente proposta repousa no fato de que, apesar de existirem pesquisas em Matemática Crítica no Brasil, pouco ainda é usado e discutido sobre resultados na sala de aula nos Ensinos Fundamental e Médio.

Fundamentação teórica e procedimentos de investigação e de análise

Matemática Crítica tem fundamentos na Pedagogia Crítica, que por sua vez tem fundamentos na Teoria Crítica desenvolvida pela Escola de Frankfurt. Darder, Baltodano e Torres (2003) argumentam que a Pedagogia Crítica cria oportunidades, onde "os alunos tem de entender-se como sujeitos da história e reconhecer que as condições de injustiça, embora historicamente produzidas pelos seres humanos, também podem ser transformadas pelos seres

humanos" (p. 12). A Matemática Crítica utiliza a Matemática como uma lente para a investigação. Tem um enfoque sócio-político (Skovsmose, 1994, 2004; Gutstein, 2006), onde a aprendizagem é um ato de conscientização. Freire (1973) explica que "a conscientização representa o desenvolvimento do despertar da consciência crítica". (p. 19)

De modo geral, a Educação Matemática Crítica tem dois objetivos principais: promover nos alunos uma espécie de consciência política e incentivar os alunos para a ação. Juntas, essas duas partes representam conscientização. A fim de sensibilizar os alunos, são necessários quatro componentes: acesso (por exemplo, oportunidades para receber uma educação de qualidade (Gutiérrez, 2007), contextualização (por exemplo, as condições de vida dos estudantes), diálogo (por exemplo, valorizando o que os alunos querem dizer), e empowerment (por exemplo, a tentativa de libertar da opressão) (Miranda, 2008).

Apesar da necessidade de mais pesquisas para responder perguntas sobre Matemática Crítica, há evidências de que essa abordagem está sendo usada. Como na conferência sobre Educação Matemática oferecida pelo "Radical Math", que acontece anualmente em Nova York ou o Radical Math site¹, onde educadores podem compartilhar planos de aula e buscar recursos que tem uma Matemática Crítica como base. Além disso, redes ou grupos de trabalho discutem formas de aumentar nos alunos habilidades para fazer matemática criticamente, como o "Critical Mathematics Educators Group" (CMEG). E mais, conferências sobre justiça social que não incidem especificamente sobre matemática são realizadas regularmente (por exemplo, Teachers for Social Justice) para ajudar a organizar os educadores e membros da comunidade que buscam desenvolver cidadãos críticos. No Brasil podemos citar o grupo Educação Matemática e Sociedade² com a preocupação de enfatizar e associar Educação Matemática e a Democracia. Também Skovsmose (2001) afirma que existe uma relação entre Educação Matemática e Democracia, e que, através da matemática, cidadãos sabem apresentar argumentos em reuniões e ser capazes de defender o ponto de vista, necessário na vida democrática, ideias as quais pactuo.

Alguns desafios enfrentados na Matemática Crítica são a formação de professores para a consciência das desigualdades na sociedade, tendo uma visão política clara e firme (Beauboeuf-Lafontant, 1999); serem capazes de compreender melhor a comunidade de modo a inspirar seus alunos; criar problemas que envolvem Matemática Crítica. No entanto, há benefícios como o

¹ www.radicalmath.org

² <http://www.emsociedade.com/>

‘empowerment’ de estudantes, aplicando os conhecimentos da matemática na vida diária (Frankenstein, 1987) e, potencialmente, aumentar o engajamento dos alunos na sala de aula.

Como o número de pessoas que procuram colocar a Matemática Crítica em prática tem aumentado, é importante ter uma compreensão completa da Matemática Crítica, sempre analisando como torná-la melhor para toda a comunidade. Esta comunidade é composta não apenas de estudantes, mas de professores, pesquisadores e cidadãos em geral.

A metodologia a ser usada será baseada em uma abordagem qualitativa de pesquisa, (Bogdan/Biklein (1998) e Ludke & André (1986)), já a pesquisa envolve métodos empíricos de estudo de caso, visando um modelo interpretativo e onde o pesquisador insere-se no contexto pesquisado. Como procedimento, utilizarei o estudo de caso. Segundo Bicudo, pesquisar significa “ter uma interrogação e andar em torno dela, em todos os sentidos, sempre buscando, suas múltiplas dimensões e andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentido, mais dimensões, e outra vez mais...” (BICUDO, 2005, p.8).

Bibliografia Inicial

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação como ensino médio**. Tese de Mestrado apresentado a Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

BEAUBOEUF-LAFONTANT, T., **A Movement Against and Beyond Boundaries: “Politically relevant teaching” among African American teachers**. Teachers College Record, 100, p. 702-723, 1999.

BICUDO, M.A.V., **Pesquisa Qualitativa: Significados e a Razão que a Sustenta**. In: Revista pesquisa qualitativa/publicação da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos. - Ano 1, n.1, São Paulo: SE&PQ, 2005.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Qualitative Research for Education: an Introduction for Theory and Methods**. 3. ed. Boston: Allyn and Bacon, 1998.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001. (p. 56),

D'AMBROSIO, U. **Ethnomathematics: Link between traditions and modernity**. Rotterdam: Sense Publishers, 2006

DARDER, A., BALODANO, M., & TORRES, R. D. **The critical pedagogy reader**. New York: Routledge Falmer, 2003

FRANKENSTEIN, M. **Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology.** In I. Shor (Ed.). *Freire for the classroom: A sourcebook for liberatory teaching.* Portsmouth, NH: Boynton/Cook, 1987.

FRANKENSTEIN, M. **Reading the world with math.** Em E. Gutstein & B. Peterson (Eds.). *Rethinking mathematics: teaching social justice by the numbers.* Milwaukee, WI: Rethinking Schools, 2005.

FREIRE, P. **Education for critical consciousness.** New York: Seabury Press, 1973.

GUTIÉRREZ, R. **Context matters: Equity, success, and the future of mathematics education.** In T. Lamberg & L. R. Wiest (Eds.). *Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.* (pp. 1-18), 2007.

GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice.** *Critical social thought.* New York: Routledge, 2006

GUTSTEIN, E. & SIA, J. **Detailed mathematics unit.** In A. Mangual & B. Picower (Eds.). *Revealing racist roots: The 3 R's for teaching about the Jena 6.* Network of Teacher Activist Groups, 2007.

JACOBINI, O.R. **Modelagem Matemática em sua Dimensão Crítica: novos caminhos para conscientização e ação políticas.** In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Ouro Preto. Anais. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto. 2007.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. **Uma Reflexão sobre a Modelagem Matemática no Contexto da Educação Matemática Crítica.** In: *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, ano 19, nº 25, 2006, p.71-88.

LUDKE, H. A. & ANDRÉ, M. E. D., A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas,** São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986.

MIRANDA, F. O. **Ethnomathematics and critical mathematics: Exploring the meaning for everyday teachers.** Master thesis. Champaign, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign, 2008.

MUKHOPADHYAY, S. **When Barbie goes to classroom: Mathematics in creating a social discourse.** In C. Keitel (Ed.). *Social justice and mathematics education: Gender, class, ethnicity and the politics of schooling.* (pp. 150-161). Berlin, DE: International Organisation of Women and Mathematics Education, 1998.

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. In: EMR, *Ensino Médio em Rede: Programa de Formação Continuada para Professores do Ensino Médio*, 2004.

SKOVSMOSE, O. **Towards a philosophy of critical mathematics education.** *Mathematics education library*, v. 15. Dordrecht, DK: Kluwer Academic, 1994.

SKOVSMOSE, O. & VALERO, P. **Breaking political neutrality: The critical engagement of mathematics education with democracy.** In B. Atweh, H. Forgasz, & B. Nebres. *Sociocultural research on mathematics education: An international perspective*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

SKOVSMOSE, O. & VALERO, P. **Democratic access to powerful mathematics ideas.** In L. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education*, pp. 383-407. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2002.

SKOVSMOSE, O. **Critical mathematics education for the future.** Retirado March 26, 2007 de http://www.learning.aau.dk/en/department/staff/ole_skovsmose.htm, 2004.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica.** Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 2008.

VATTER, T. **Civic mathematics fundamentals in the context of social issues.** Englewood, CO: Teacher Ideas Press, 1996