

MODELAGEM MATEMÁTICA CRÍTICA NO ENSINO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Aldo Peres Campos e Lopes¹

GD 10 – Modelagem Matemática

Resumo: Apresentamos uma pesquisa em desenvolvimento no Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto que busca investigar as contribuições de atividades de Modelagem Matemática numa perspectiva crítica no ensino de Equações Diferenciais para alunos de Engenharia. Entendemos Modelagem Matemática na Educação Matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são levados a investigar problemas da realidade por meio de ferramentas matemáticas, visando contribuir para o desenvolvimento de sua criticidade e cidadania. A problemática deste estudo está centrada na seguinte questão de investigação: De que forma a Modelagem nas Equações Diferenciais suscitam uma criticidade nos alunos? O trabalho de campo desta pesquisa qualitativa será realizado com alunos de Engenharia de uma universidade federal mineira, na qual o pesquisador é professor, matriculados na disciplina Equações Diferenciais Ordinárias, no 1º semestre letivo de 2020. A previsão é que a defesa da dissertação de mestrado ocorra no final de 2020.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Matemática Crítica. Equações Diferenciais. Ensino Superior.

UMA BREVE TRAJETÓRIA DOCENTE

Ao ingressar no magistério superior, após cursar o Mestrado e o Doutorado em Matemática na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), fui aos poucos me interessando pelo ensino e aprendizagem de Matemática. A atenção ao ensino veio primeiro. A Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI – Itabira), na qual sou Professor Adjunto desde 2010, promoveu encontros para estimular o uso da metodologia PBL (*Problem-Based Learning*). Inicialmente, pretendia-se que o *campus* em Itabira da UNIFEI se tornasse um local exemplar de ensino. Portanto, existiam anseios para implementar metodologias inovadoras de ensino, com salas de aulas menores para atender a metodologia escolhida. Alguns professores visitaram universidades europeias nas quais já se empregam sistematicamente metodologias ativas. Foi feita uma parceria com a Universidade de Delaware para fornecer treinamento (Veja por exemplo, <https://unifei.edu.br/blog/programa-de-capacitacao-em-metodologias-ativas-de-aprendizagem-avanca-no-campus-da-unifei->

¹ Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado Profissional em Educação Matemática; e-mail: aldoelopes@yahoo.com.br; Orientador: Prof. Dr. Frederico da Silva Reis.

[em-itabira/](https://unifei.edu.br/blog/unifei-de-itabira-realiza-novos-encontros-do-programa-de-capitacao-em-metodologias-ativas-de-aprendizagem/) e <https://unifei.edu.br/blog/unifei-de-itabira-realiza-novos-encontros-do-programa-de-capitacao-em-metodologias-ativas-de-aprendizagem/>, acesso em 30 de abril de 2019.). Criou-se o grupo de pesquisa MAES – Metodologias Ativas para o Ensino Superior (<https://maes.unifei.edu.br>, acesso em 30 de abril de 2019). Alguns professores integrantes desse grupo decidiram fazer um doutoramento nessa área.

Pessoalmente, eu apliquei a metodologia PBL na disciplina de Cálculo III (Cálculo de Várias Variáveis), oferecida para os cursos de Engenharia, no 2o semestre letivo de 2016. Essa experiência foi relatada em artigo publicado pouco tempo depois (LOPES, 2018).

Após essa experiência de ensino, passei a refletir a respeito da aprendizagem dos alunos. Por exemplo, em uma aula de Equações Diferenciais, ao resolver uma Equação Diferencial Ordinária (EDO), um aluno perguntou:

- Essas funções são difíceis. Para quê tenho de conhecer as funções hiperbólicas e quais são as aplicações práticas delas?

Esse fato, ao que tudo indica não ser isolado, toca a mim, de maneira incomum. O rapaz que fez a pergunta tinha sido o melhor aluno da turma de Cálculo Diferencial Integral I do ano anterior. Ao invés de pensar num provável desânimo ou desinteresse do aluno, comecei a buscar fontes bibliográficas que poderiam me ajudar numa “boa resposta” àquele aluno. Tal leitura abrangeu textos de caráter histórico, como os textos de Barnett (2004) e Sousa (2009), até textos como o de Miranda (2010). Tais texto argumentam que um ensino de Matemática para engenheiros pode ser feito “sem formalidades”.

A partir do estímulo ao uso de metodologias ativas e da reflexão a respeito da aprendizagem dos alunos, despertei-me para a pesquisa na área de Educação Matemática. Vislumbrei a possibilidade do uso da Modelagem como uma metodologia ativa (PAIVA, 2016).

No ano de 2018, cursei, de forma isolada, duas disciplinas do Mestrado em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP): Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática Crítica. A primeira disciplina me auxiliou a ter uma compreensão da Educação Matemática Crítica, inciando com o estudo da Educação Crítica e as ideias de Paulo Freire, seguindo por Arthur Powell e trazendo, principalmente, as teorizações de Ole Skovsmose. Já a disciplina de Modelagem Matemática Crítica salientou as tendências de

Modelagem Matemática, desde a visão da Matemática Aplicada até concepções críticas dentro da Educação Matemática. Foram feitos em sala, algumas atividades de modelagem, após as quais eram realizadas discussões críticas tanto quanto ao modelo adotado, quanto às soluções encontradas e suas implicações.

UM POUCO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Henry Giroux, um dos fundadores da Pedagogia Crítica nos Estados Unidos, teve inspiração na Teoria Crítica começada pela Escola de Frankfurt. O propósito da pedagogia crítica é a modificação da sociedade e as associações com a vida cotidiana.

De acordo com Giroux (2013), a Pedagogia Crítica não é um método *a priori* que, meramente, pode ser empregado independentemente da conjuntura. Ela é o efeito de firmes lutas e sistematicamente está conectada com a peculiaridade dos contextos exclusivos, estudantes, comunidades, capitais disponíveis e as diversas experiências e identidades dos alunos. Desse modo, ilumina laços entre conhecimento, autoridade e poder.

A Pedagogia Crítica está em processo. Não é uma metodologia, mas deve ser configurada como um projeto político e moral que determina a atuação na elaboração do mundo em que se vive (MCLAREN, 1997).

Essa pedagogia se associa com o ceticismo. Ceticismo é uma disposição crítica que questiona sistematicamente a ideia de que o conhecimento e a certeza são conjecturáveis, seja de um modo geral ou num campo específico: “O ceticismo metódico consiste em pôr em dúvida tudo que aparece como certo e verdadeiro à consciência natural, eliminando toda a inverdade e atingindo um conhecimento absolutamente seguro” (HESSEN, 2000, p. 32).

A Educação Matemática Crítica (EMC) se evoluiu com sumidades, tais como Marilyn Frankenstein e Arthur Powell, nos Estados Unidos, Paulus Gerdes e John Volmink, na África, Munir Fasheh, na Palestina, Ubiratan D’Ambrósio, no Brasil e Ole Skovsmose e Stieg Mellin Olsen, na Europa.

As concepções da EMC são entrelaçamentos entre a Teoria Crítica, a Educação Crítica e a Educação Matemática. Suas incumbências se ressaltam em função de externar uma crítica à Educação Matemática, tendo como bases a Teoria Crítica e a Educação Crítica, para que a Matemática não se torne um instrumento de domesticação.

Investigando a origem do termo Educação Matemática Crítica, voltamos ao início da década de 1980, com Marilyn Frankenstein e Arthur Powell. Eles introduziram o termo “crítico” em junção com a Educação Matemática. Eles cunharam o termo *criticalmathematics*, em uma única palavra, direcionada especificamente ao contexto dos EUA. Depois de algumas reformulações, em 1983, Marilyn Frankenstein publicou o artigo *Critical Mathematics Education: an application of Paulo Freire’s epistemology*, no *Journal of Education*, que, em 2005, foi traduzido para o português. O vocábulo “crítico” origina-se da pedagogia libertadora de Paulo Freire. A alfabetização matemática é crucial na luta pela transformação social, além de ser libertadora em nossa sociedade tecnológica avançada. O entendimento de conscientização e de transformação são fundamentais para ponderar a respeito da educação. Ainda segundo Frankenstein (1983), a Educação Matemática corrobora ideologias hegemônicas, podendo avançar a compreensão crítica e levar à ação crítica. Frankenstein convida os estudantes a examinar criticamente como a Matemática é utilizada para induzir e influenciar decisões e como eles podem interpretar informações, transformando a própria realidade.

Ole Skovsmose participou da revolução estudantil em 1968. Os movimentos estudantis buscavam uma educação norteada aos aspectos sociais. Ele conheceu a Educação Crítica e Teoria Crítica ao estudar filosofia. Começou a pensar na EMC, influenciado também pelas ideias de Paulo Freire. Na segunda metade de 1970 e nos anos 1980, ele buscou uma compreensão da Educação Matemática sob uma ótica crítica. Dez anos após Frankenstein cunhar o termo EMC, Skovsmose publicou seu livro *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education* (1994). Esse livro é embasado na Teoria Crítica e expande as discussões começadas por Frankenstein, abrangendo questões filosóficas e perspectivas de literatura pós-estruturalista. A partir de 1980, Skovsmose se torna um dos principais responsáveis por desenvolver e difundir a EMC (CIVIERO, 2016, p. 143-144).

Skovsmose (2008) destacou o conceito do *poder formatador da Matemática* e, como um desdobramento dessa ideia, desenvolveu a noção de *Matemática em ação*. A Matemática formata a sociedade quando as abstrações são objetivadas. Alguns exemplos são os dispositivos tecnológicos que padronizam o cotidiano como os celulares e a internet. A ideia do poder formatador da Matemática se desdobra na noção de *Matemática em ação*. Skovsmose (2008, p. 113) declara que “Matemática em ação é um espaço paradigmático

para discutir estruturas de conhecimento e poder na sociedade atual”. Dessa forma, todo cidadão sofre e pratica a Matemática em ação.

A interpretação da *matemática em ação* pleiteia uma educação atenta às questões contemporâneas, ligada à *equação civilizatória* dos dias atuais. Todavia, para apreender o conceito de EMC na “sociedade tecnológica e fazer as aproximações com as questões sociais, ainda, é preciso reconhecer dois elementos no que tange à sociedade. São eles: Democracia e Cidadania” (CIVIERO, 2016, p. 149). Segundo Skovsmoe (2008), a EMC deve procurar oportunidades educacionais. A perspectiva democrática precisa estar presente para que a Educação Matemática não seja apenas domesticadora, dominadora. A Matemática deve ser concebida como parte do desenvolvimento, não unicamente como uma mera ferramenta, mas um aparato servindo como instrumento analítico da realidade tecnológica e social.

Alunos devem ser preparados pelas escolas para a cidadania, sendo cidadãos competentes que refletem a respeito da natureza crítica da Matemática. Um modo de habilitar os alunos para a cidadania é a partir das aplicações da Matemática (SKOVSMOSE, 2008). Para tornar efetiva a democracia, é significativa a constituição de uma cidadania crítica, ou seja, opor-se a qualquer decisão considerada inquestionável. Como exemplo da importância de participação de cidadãos numa sociedade democrática, resistindo à opressão e à manipulação, há o conhecido exemplo de uma pessoa que participou ativamente do Holocausto, Adolf Eichmann, dizendo friamente estar agindo como um cidadão racional que agiu, matando diversas pessoas por estar cumprindo ordens.

O impacto acarretado pelo emprego da Matemática na sociedade também se reflete, por meio de uma linguagem de poder, nos meios de comunicação, nas escolas e universidades (SKOVSMOSE, 2001).

Voltando a atenção para os temas comumente usados na EMC, percebemos que há um paralelo entre os trabalhos de Skovsmoe (1994) e Frankstein (1983), e a teoria de Paulo Freire. Por exemplo, essa familiaridade é vista no conceito de “matemacia” (tem o mesmo sentido de *materacia* usado por D’Ambrosio) e de “aprendizagem dialógica e ensino”, desenvolvida em parceria com Helle Alrø.

Especificamente, em EMC, matemacia não apenas é a capacidade de calcular e usar técnicas matemáticas, mas também uma aptidão, ligada à reflexão, para intervir e atuar num mundo fortemente estruturado por modelos matemáticos. Fundamentado no trabalho de

Paulo Freire, Skovsmose (2001) aponta a matemacia como a habilidade de lidar com princípios matemáticos, aplicando-os em diferentes contextos e refletindo criticamente sobre tais aplicações. Frankenstein (1998) progride com a ideia de que a literacia matemática abrange a interpretação e análise crítica da maneira como os números e toda a Matemática são empregados nas formas de argumentação usadas pelas pessoas.

Nesse contexto da EMC, intentamos entrelaçar a Modelagem Matemática que passamos a descrever, na perspectiva da sala de aula.

A MODELAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA

Cunha (1989) diz que a palavra “modelo” é originária do latim *modulus* que possuía um conceito relativo a uma medida diminuta. No âmbito contemporâneo, modelo se revela com distintos significados. Machado (1991) caracteriza o que se considera como sendo modelo e discute o procedimento de como o modelo é concebido. Para ele, modelo trata-se de “um conjunto de hipóteses relativas ao domínio científico que se investiga e que tem a coerência e as possibilidades dedutivo-explicativas garantidas por uma codificação (MACHADO, 1991, p. 74). Ele apresenta críticas essencialmente à ideia de existência de uma neutralidade do modelador diante dos fatos que está modelando e sustenta que a conexão entre a realidade e formalidade da teoria é superficial. Por outro lado, os modelos são considerados comumente retratando de modo seguro os acontecimentos a que eles se concernem, trazendo, conseqüentemente, um controle da produção do conhecimento. Na perspectiva de Biembengut e Hein (2007), o modelo é compreendido como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real”. Eles salientam que o modelo pode representar a realidade da situação que se pesquisa, mesmo que de maneira simplificada, pelas aproximações feitas.

Similarmente, Bassanezi (2004, p. 20) concebe modelo como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado”. Segundo ele, o processo de obtenção e validação do modelo é dinâmico, tendo a finalidade de previsão de tendência.

Barbosa (2008, p. 48), apresenta o modelo matemático como sendo toda “representação matemática da situação, por escrito”. Segundo ele, tal maneira de definir

modelo matemático é abrangente e inclui fórmulas, tabelas, equações, gráficos e “qualquer outro tipo de registro matemático escrito que se refira à situação-problema, como as operações matemáticas básicas”, com o intuito de obter e compreender as diversas maneiras em que um aluno vê uma situação.

Nessa sondagem inicial, percebemos que o modelo pode ser construído de distintas maneiras e modos, podendo considerar uma variedade de linguagens matemáticas. Constatamos conjuntamente, uma preocupação quanto ao uso dos símbolos matemáticos ou que aplicam conceitos matemáticos.

A metodologia de Burgermeister (2010) concebe o ambiente para o desenvolvimento da Modelagem Matemática Crítica em sala de aula, ao pesquisar uma questão com uso de diversos modelos colocados em concorrência para avaliar as distintas respostas produzidas no decurso do processo. A expressão Modelagem Matemática Crítica (MMC) é definida por Burgermeister (2010) argumentando em seus trabalhos baseados em Chevallard, a respeito da discussão de uma questão na averiguação de distintas respostas a serem construídas. O exercício para discussão envolve estimular o caráter de investigação na vida acadêmica. Assim, os estudantes evitarão respostas “seladas” (respostas matemáticas concebidas como verdadeiras, levando o “selo de verdade”), sendo então evidenciada sua atitude na ideação de “realidades”, intervindo consoante suas experiências e sentimentos.

Por fim, no que diz respeito à aproximação entre a Modelagem Matemática e a EMC, Araújo (2009) salienta:

Desenvolver um projeto de modelagem orientado pela EMC significa, apoiando-me em Skovsmose (1994), fazê-lo de tal forma que ele promova a participação crítica dos estudantes/cidadãos na sociedade, discutindo questões políticas, econômicas, ambientais, nas quais a matemática serve como suporte tecnológico (ARAÚJO, 2009, p. 55).

Nesse contexto, podemos conceber a MMC como um caminho teórico-prático para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

APRESENTANDO NOSSA PESQUISA

A pesquisa que desenvolvermos no Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP está relacionada à utilização de atividades de Modelagem Matemática no ensino de Equações Diferenciais em cursos de Engenharia.

Questão de Investigação

De que forma a Modelagem nas Equações Diferenciais suscitam uma criticidade nos alunos?

Tal questão de investigação se enquadra no tema de pesquisa Modelagem Matemática no Ensino Superior, desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP – Linha de Pesquisa 2: Processos de Ensino e de Aprendizagem de Matemática.

Expectativas

Em nossa pesquisa, faz sentido destacar que os estudantes estão acostumados a reproduzirem as formas de resoluções de uma EDO, sem questionar a aplicabilidade do modelo, menos ainda a adequação das soluções dentro de um contexto real. Assim, a realização de atividades de Modelagem Matemática poderá tanto ressignificar a aprendizagem matemática dos estudantes, bem como contribuir para sua criticidade no contexto das aplicações das EDO's.

Objetivo Geral

O objetivo geral desta investigação consiste em identificar e analisar as possíveis contribuições de atividades de Modelagem Matemática com Equações Diferenciais, nos aspectos referentes à aprendizagem matemática e ao desenvolvimento da criticidade em alunos de Engenharia.

Tarefas de Pesquisa

- Investigar aspectos da EMC que podem ser evidenciados/identificados/facilitados por meio da Modelagem Matemática no Ensino de Equações Diferenciais;
- Analisar as ações, diálogos, discussões e relações estabelecidas ao longo do desenvolvimento das atividades;

- Elaborar um conjunto de Atividades de Modelagem Matemática Crítica, sob a forma de Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática, que possa contribuir para a prática docente de professores de Equações Diferenciais.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Para essa pesquisa qualitativa, o passo inicial da metodologia prevê a realização de uma pesquisa bibliográfica analisando livros, artigos publicados em congressos e em revistas da área de Educação Matemática, teses e dissertações do banco de dados da CAPES, relacionados à Educação Matemática no Ensino Superior e Educação Matemática Crítica, com foco na Modelagem Matemática e no Ensino de Equações Diferenciais.

A pesquisa bibliográfica vem sendo realizada em 2019/1 e em 2019/2, compreendendo os estudos teóricos realizados nas diversas disciplinas cursadas no Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP e os levantamentos bibliográficos feitos que constituirão os capítulos de revisão de literatura de nossa dissertação.

A metodologia também prevê a realização de uma Pesquisa de Campo, no 1º semestre letivo de 2020, com alunos de Engenharia da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Campus de Itabira – MG, matriculados na disciplina Equações Diferenciais I a partir da elaboração, desenvolvimento e avaliação de atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas numa perspectiva crítica.

A Pesquisa de Campo será realizada no 1º semestre de 2020, de acordo com as seguintes tarefas:

- Elaboração de atividades de Modelagem Matemática relacionados à resolução e aplicação de EDO's;
- Desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática com os alunos de Engenharia;
- Avaliação das atividades desenvolvidas ao longo de todo o processo, a partir de um Seminário de Apresentação das Atividades de Modelagem Matemática a ser realizado no local da pesquisa de campo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis/SC, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.
- BARNETT, J. H. Enter, Stage Center: The Early Drama of the Hyperbolic Functions. **Mathematics Magazine**. Pueblo, v. 77, p. 15-30, 2004.
- BARBOSA, J. C. As discussões paralelas no ambiente de aprendizagem Modelagem Matemática. **Acta Scientiae**, Canoas/RS, v. 10, n. 1, p. 47-50, 2008.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2004.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.
- BURGERMEISTER, P. F. Modélisation mathématique de problèmes extramathématiques aulycée – vers une praxeologie consistante de la modélisation. In A. Kuzniak A. et M. Sokhna (Eds.) **Enseignement des mathématiques et développement: enjeux de société et de formation. Actes du colloque** Espace Mathématique Francophone EMF 2009. (Número spécial de la Revue Internationale Francophone), <http://fasted.ucad.sn/EMF2009/colloque.htm> GT5, pp.638-646, 2010.
- CIVIERO, P.A.G. **Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da ciência e da tecnologia no processo civilizatório contemporâneo: embates para a formação de professores de matemática**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC, 2016.
- CUNHA, A. G. **Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.
- FERRUZZI, E. C.; GONÇALVES, M. B.; HRUSCHKA, J.; ALMEIDA, L. M. W. **Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nos Cursos Superiores de Tecnologia**. In: World Congress on Engineering and Technology Education. São Paulo, 2004, Santos - Br. WCETE 2004 - World Congress on Engineering and technology education. santos - sp: copec, 2004. v. único. p. 1354-1358.
- FERRUZZI, E. C. **Modelagem Matemática no ensino tecnológico**. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, I EPMEM, Londrina, PR. Anais do I EPMEM Londrina: UEL, 2004.
- FRANKENSTEIN, M. **Reading the World with Maths: goals for a Critical Mathematical Literacy Curriculum**. In: GATES, P. (Ed.) Proceedings of the First International Mathematics Education and Society Conference. Nottingham: Centre for the Study of Mathematics Education, Nottingham University, p. 180-189, 1998.
- FRANKENSTEIN, M. Critical Mathematics Education: an application of Paulo Freire's epistemology. **Journal of Education**, Boston, v. 165, n. 4, p. 315-39, 1983.
- GIROUX, H. A Critical Interview with Henry Giroux . Entrevista in **Global Education Magazine**: School day of Non-Violence and peace. Janeiro, 2013. Disponível em <http://www.globaleducationmagazine.com/global-education-magazine-2/>. Acesso em 05/11/2019.
- HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

- LOPES, A. P. C. Usando ABP em turmas de Cálculo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 4, p. 17-34, 2018.
- MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. São Paulo: Cortez e Editores Associados, 1991.
- MCLAREN, Peter. **A vida nas escolas: uma introdução à Pedagogia crítica nos fundamentos da educação**. 2ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- MIRANDA, G. A. Um livro de Cálculo intuitivo para engenheiros. **Bolema**, v. 23, n. 35, p. 435-452, 2010.
- PAIVA, T. Y. **Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado – Mestrado Profissional em Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade de Brasília, Brasília.
- SKOVSMOSE, O. **Towards a philosophy critical mathematics education**. Londres: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- _____. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)
- _____. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)
- SOUSA, M. C. Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. **Bolema**, v. 23, n 35, p. 83-99, 2009.