Educação matemática crítica: contribuições para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática

Critical Mathematics Education: contributions to mathematics teaching and learning processes

Douglas Ribeiro Guimarães
Universidade Estadual Paulista
douglas.guimaraes@unesp.br

Resumo: A Educação Matemática Crítica (EMC) compreende que discussões sociais, políticas, culturais e éticas devem fazer parte das preocupações da matemática e da Educação Matemática. Desse modo, este texto tem por objetivo evidenciar como algumas preocupações da EMC podem colaborar para os processos de ensino e aprendizagem de matemática. A metodologia adotada é a qualitativa, com foco na pesquisa bibliográfica. Foram realizadas leituras de livros e outros textos para o desenvolvimento da pesquisa, principalmente a partir dos estudos teóricos de Ole Skovsmose. Neste sentido, a análise e a interpretação das fontes foram empregadas, com o intuito de buscar significados para as preocupações da EMC no âmbito do ensino e da aprendizagem de matemática. Algumas dessas preocupações são a ideologia da certeza e a matemacia e, ainda, são apresentadas discussões quanto a uma formação crítica de professores de matemática. Como resultados, são propostas duas reflexões sobre o enfrentamento da ideologia da certeza a partir de outras preocupações, bem como, são discutidas as relações entre matemacia e a formação crítica de professores. Novos questionamentos também são formulados com o intuito de vislumbrar mais investigações que contribuam para o ensino e a aprendizagem de matemática com foco na EMC e suas preocupações.

Palavras-chave: Matemacia; Ideologia da certeza; Pesquisa bibliográfica.

Abstract: Critical Mathematics Education (CME) understands that social, political, cultural and ethical discussions must be part of the concerns of mathematics and Mathematics Education. Thus, this text aims to show how some concerns of CME can contribute to the teaching and learning processes of mathematics. The methodology adopted is qualitative, with a focus on bibliographic research. Readings were carried out from books and other texts for the development of the research, mainly from the theoretical studies of Ole Skovsmose. In this sense, the analysis and interpretation of sources were used, in order to seek meanings for CME's concerns in the context of teaching and learning mathematics. Some of these concerns are the ideology of certainty and mathemacy, and discussions are also presented regarding the critical formation of mathematics teachers. As a result, two reflections on the confrontation of the ideology of certainty based on other concerns are proposed, as well as the relationship between mathemacy and critical teacher education are discussed. New questions are also formulated in order to envision further investigations that contribute to teaching and learning mathematics with a focus on CME and its concerns.

Keywords: Mathemacy; Ideology of certainty; Bibliographic research.

Recebido em: 26/04/2021

Aceito em: 29/06/2021

Introdução

Este texto deriva-se do projeto de mestrado do autor, enquanto aluno de um Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. O objetivo da dissertação, ainda em andamento, é compreender se e como as preocupações da Educação Matemática Crítica (EMC) se fazem presentes em duas coleções de livros didáticos do Ensino Médio. A partir dos fundamentos teóricos da EMC, bem como de estudos e discussões em grupos de pesquisa, compreende-se que há a possibilidade para o estudo desta como parte da prática de matemática. Dessa forma, o objetivo deste texto é evidenciar como algumas preocupações da EMC podem colaborar para os processos de ensino e aprendizagem de matemática.

As preocupações da EMC foram identificadas com a leitura dos livros e artigos de Ole Skovsmose, pesquisador dinamarquês que iniciou seus estudos em 1980, cuja obra se tornou, no Brasil, referência na área da Educação Matemática, principalmente depois de assumir o papel de pesquisador na Universidade Estadual Paulista, orientando trabalhos acadêmicos em nível de pós-graduação. Algumas das preocupações da EMC, que serão melhor explicitadas na próxima seção, indicam que o ensino e a aprendizagem de matemática precisa considerar aspectos sociais, políticos, culturais, éticos, entre outros, afirmando que a Matemática, como área de pesquisa e como disciplina da Educação Básica e Superior, não pode ser vista com neutralidade (SKOVSMOSE, 2007).

A matemática, por exemplo, compreendida como suporte para a cidadania crítica, tem um papel fundamental na EMC, uma vez que relaciona questões matemáticas com a participação em uma sociedade democrática, ou seja, de que forma se utiliza a matemática e para que. Neste sentido, uma neutralidade não é possível e, desse modo, se faz necessária uma discussão aprofundada com relação a essa preocupação.

O trabalho adota o paradigma qualitativo e seu delineamento é a pesquisa do tipo bibliográfica (GIL, 2002). As obras que compõem o quadro teórico são três livros e um artigo científico de Skovsmose (2001, 2007, 2008a, 2008b). Outros dois textos também são discutidos, como os de Borba e Skovsmose (1997) e de Biotto Filho (2008), que contribuem para as reflexões propostas.

Cabe destacar que um trabalho semelhante a este foi empregado por Bennemann e Allevato (2012), em que o autor e a autora se dedicaram à análise de fundamentos da EMC, a partir das obras de Skovsmose. No entanto, o foco dado neste texto, é apresentar algumas

preocupações da EMC, com o intuito de contribuir em discussões sobre os processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Fundamentação Teórica

Considerar as discussões políticas, econômicas, sociais, éticas, culturais, entre outras e relacioná-las com a matemática é uma preocupação da Educação Matemática Crítica (EMC) (SKOVSMOSE, 2007). Preocupação, no sentido dado por Ole Skovsmose, para que se problematize, pensando em qual matemática está sendo ensinada e o que os alunos estão aprendendo.

Nas obras do autor, diversas preocupações são identificadas, principalmente quando relacionadas ao papel sociopolítico da Educação Matemática (EM), questões democráticas, processos de inclusão e exclusão dos estudantes, entre outras. O foco dado neste trabalho são duas preocupações: a ideologia da certeza e a matemacia.

A ideologia da certeza, discutida por Borba e Skovsmose (1997), apresenta uma preocupação não só com a matemática, mas também com a EM. Segundo os autores, a ideologia refere-se a uma linguagem de poder que a matemática pode oferecer, contribuindo para um controle político. Para compreender essa preocupação, os autores argumentam sobre duas bases que a ideologia da certeza está assentada. A primeira corresponde ao caráter puro, generalizado e perfeito da matemática, nesse sentido, as verdades matemáticas não apresentam relação com o mundo empírico, e dessa forma, questões sociais, políticas e ideológicas não a influenciam. A segunda base tange às suas aplicações para resolver problemas reais, mostrando sua relevância e importância.

Aparentemente, essas afirmações podem estar corretas, no entanto, ao fazer um discurso com a matemática como pano de fundo para suas explicações, uma ideia de superioridade e solução imediata pode tomar a cena, afinal, ela é verdadeira e consegue resolver problemas do mundo real. De forma mais preocupante, é esse discurso ser utilizado em aulas de matemática, muitas vezes sem o conhecimento do professor e, conseqüentemente, dos alunos, devendo se tornar uma preocupação da EM diante dessa situação.

A ideologia em sala de aula decorre do paradigma verdadeiro-falso, ou seja, as respostas para os problemas propostos têm a opção sim ou não, inexistindo uma terceira via. Ademais, todas as afirmações desses problemas são perfeitamente embutidas para resolvê-los de uma (única) forma específica, fazendo com que a matemática se encaixe e, assim, tenha

“poder” para resolver os problemas que os alunos irão se deparar. Uma luta que torne essa ideologia da certeza explícita é o que os autores defendem.

Skovsmose (2007) também discute essa ideologia com a noção de “realidade virtual”. Os autores dos livros didáticos, por exemplo, desempenham este papel quando não trazem dados empíricos para os exemplos e exercícios, fazendo com que situações sejam inventadas e propostas aos alunos. Assim, essas situações, como fazer compras e pagamentos de mercadorias e produtos, calcular a velocidade e a distância de objetos, entre tantas outras, se referem a uma “realidade virtual”, em que as informações dadas são necessárias e suficientes para a sua resolução. Discutir e refletir sobre as situações propostas em livros, por exemplo, podem ser consideradas obstruções ao andamento da aula de matemática (SKOVSMOSE, 2007).

[...] Encapsulado em uma realidade virtual, o professor de matemática tem as justificativas para assumir que todos os dados relevantes para resolver os problemas estão apresentados com exatidão; que as informações não-relevantes para a solução do problema são deixadas de lado; que é possível resolver o problema por meio de técnicas matemáticas já apresentadas e bem definidas; e que há uma e apenas uma solução correta. (SKOVSMOSE, 2007, p. 83)

Uma alternativa que Skovsmose (2007, 2008b) pontua, que acaba tornando-se uma preocupação para a EMC é a matemacia. Este termo pode ser visto como inspirado pelo uso de leitura e escrita de mundo que Paulo Freire buscou para a alfabetização de adultos. Assim, o que Skovsmose (2007) discute sobre matemacia é a consideração desta como suporte para a cidadania crítica, quer dizer, como uma competência para atuar em uma sociedade democrática. Vale ressaltar, como apontado pelo autor em outros estudos, que a noção de democracia é ampla, não apenas considerações sobre votação, mas participação ativa e transformadora na sociedade (SKOVSMOSE, 2001).

Diferentes explicações podem ser dadas para matemacia, não com o intuito de defini-la, mas sim, de apresentar caminhos para refletir sobre sua importância na EMC. Em Skovsmose (2001), são mostrados três tipos de conhecimento que podem colaborar para o desenvolvimento da matemacia: conhecimentos matemático, tecnológico e reflexivo.

Nesse sentido, o conhecimento matemático tem relação com as habilidades matemáticas, como reprodução de teoremas e demonstrações, utilização e construção de algoritmos básicos como as quatro operações aritméticas, entre outras. O conhecimento tecnológico está ligado aos modelos matemáticos que são construídos ou, ainda, com o entendimento de qual ferramenta utilizar para resolver ou alcançar certos objetivos. E, por

fim, o conhecimento reflexivo, considerado fundamental para a matemacia, se refere às reflexões sobre o uso da matemática, bem como as consequências que podem ocorrer a partir dessa utilização.

Outra forma de desenvolver a matemacia pode ser a partir das noções de confiabilidade e responsabilidade (SKOVSMOSE, 2008b). Ao utilizar dados matemáticos, por exemplo, de intenções de voto para eleições, pode-se obter informações sobre um acontecimento, ou seja, qual candidato está bem pontuado ou, ainda, quais candidatos têm maior chance de uma disputa em segundo turno. Esse seria o caso da noção de confiabilidade.

Pensando nesse exemplo, a caracterização da noção de responsabilidade está atrelada com as ações tomadas a partir dos dados da pesquisa eleitoral, como a retirada de candidato com intenção de voto pequena ou ataques mais contundentes aos candidatos melhor posicionados. Enquanto a confiabilidade lida com os números e as informações obtidas, a responsabilidade tem o foco nas ações oriundas dessas mesmas informações.

Assim, uma ideia de matemacia pode estar tanto relacionada com os conhecimentos matemático, tecnológico e reflexivo com vistas ao suporte para a cidadania crítica, quanto relacionada às noções de confiabilidade e responsabilidade, quando tratamos de informações, dados, números, entre outros, direcionado à tomada de ações.

Por fim, outras preocupações são mostradas por Skovsmose (2008a) sobre uma formação crítica para os professores de matemática, que dialoga com o que foi posto até o momento sobre a EMC, mas agora com um foco na formação de professores.

Para Skovsmose (2008a), pensar em uma formação crítica de professores de matemática envolve questões quanto à posição crítica da EM; uma crença na racionalidade matemática; à matemática em ação; globalização e guetorização; cenários para investigação e o *foreground* dos estudantes; e à crítica como um conceito aberto. Todas essas questões ou preocupações perpassam as discussões da EMC apresentadas anteriormente e são amplamente discutidas em Skovsmose (2007).

Nesta pesquisa, serão discutidas as questões sobre a posição crítica da EM e os cenários para investigação com os *foregrounds*, trabalhadas pensando nos processos de ensino e aprendizagem de matemática. Uma primeira constatação é sobre a posição crítica da EM, que ocorre em razão de visões diferentes da própria EM: num sentido tradicional, com a exclusão ou o desempoderamento dos estudantes, e outra numa visão de empoderamento, isto é, compreender o mundo, a partir da matemática, e as possibilidades de mudá-lo.

A partir dessas posições diferentes, entende-se que a EM, que tanto empodera quanto desempodera os estudantes, assume uma posição crítica. Nesse sentido, uma formação de professores deve privilegiar tais discussões, abordando essa natureza crítica da EM (SKOVSMOSE, 2008a).

Uma compreensão de cenários para investigação atrelada com o *foreground* dos estudantes pode auxiliar o professor nessa tarefa complicada frente à posição crítica da EM. Os cenários para investigação são ambientes de aprendizagem em que os alunos e professor atuam de maneira crítica e reflexiva, abarcando situações cotidianas ou não, mas com enfoque na explicação e exploração de determinados assuntos (SKOVSMOSE, 2008b). Os *foregrounds* são entendidos como oportunidades, que podem ser experienciadas pelos estudantes, em situações sociopolíticas e culturais diferentes (SKOVSMOSE, 2008a).

Os cenários têm início com um convite aos estudantes, convite este feito de modo interrogativo e desafiante, isto é, ao começar um ambiente de aprendizagem que objetiva uma participação dialógica com os estudantes, o professor faz questionamentos quanto ao porquê ocorre uma situação de um modo e não de outro, quais as possibilidades de mudança quanto ao que está sendo trabalhado, etc. Ao mesmo tempo, quando os alunos também refletem sobre essas questões e tentam respondê-las, Skovsmose (2008b) explica que o convite foi aceito, assim, um cenário para investigação pode ser desenvolvido a partir daí.

Para Skovsmose (2008a), *foreground* também está relacionado com os motivos para aprender, logo, cenários para investigação podem ser desenvolvidos a partir desses. Assim, relacionar os cenários com os *foregrounds* dos alunos deve fazer parte da formação dos professores, como resposta à situação crítica que a EM se mostra.

Metodologia

Neste trabalho, foi adotado o paradigma qualitativo e o delineamento do tipo bibliográfico (GIL, 2002). A opção pelo paradigma qualitativo é a mesma de Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 21) ao afirmar “[...] que o pesquisador está em um contexto e, portanto, o seu desejo é também fruto de um desejo e de pressões sociais, ou mesmo induzido por políticas públicas que clama por um determinado tipo de pesquisa”. Assim, o desejo por outra perspectiva, que contribua para os processos de ensino e aprendizagem de matemática é o que faz com que o estudo seja qualitativo.

Da mesma forma, seguindo a metodologia de pesquisa, Araújo e Borba (2012, p. 49) defendem que a construção do conhecimento está aliada com “[...] a criatividade, as perspectivas políticas e os valores do educador-pesquisador [...]”. Assim, posto o apresentado na seção anterior, compreende-se que o tipo de pesquisa que se adequa à presente investigação é a bibliográfica, pois ela

[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. [...] Os livros constituem as fontes bibliográficas por excelência [...]. (GIL, 2002, p. 44)

Aliada com esta perspectiva, Goldenberg (2015) explica que a leitura da bibliografia deve ser feita de forma crítica, destacando as ideias centrais usadas pelos autores e, assim, o pesquisador pode definir sua posição frente ao compreendido na literatura. Fonseca (2002) também destaca o cuidado do pesquisador ao selecionar e analisar o material, com o objetivo de não comprometer a qualidade da pesquisa.

Considerando, então, o objetivo deste trabalho apresentado na Introdução, a pergunta que orienta esta pesquisa é: como algumas preocupações da Educação Matemática Crítica podem colaborar para os processos de ensino e aprendizagem de matemática? É importante dizer, conforme aponta Gil (2002), que a pesquisa bibliográfica é empregada a partir de alguns fatores, como a própria pergunta de pesquisa, os interesses do pesquisador, o tema selecionado, entre outros. Assim, a escolha de uma pergunta é essencial para esse tipo de pesquisa.

De posse da pergunta, algumas etapas sugeridas por Gil (2002) foram empregadas, como: escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação do problema, elaboração do plano provisório de assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização lógica do assunto e redação do texto. Vale dizer que, como esta pesquisa oriunda de reflexões no âmbito da investigação de mestrado do autor (GUIMARÃES, 2020), certas etapas foram constituídas antes da presente pesquisa, como a escolha do tema, o levantamento bibliográfico preliminar, a busca de fontes, partes da leitura do material e fichamento.

Depois de formulado o problema e estabelecido um plano provisório, houve um retorno às fontes de maneira que novas leituras e outros fichamentos foram necessários para que se organizasse a lógica do texto e sua redação fosse iniciada. Gil (2002) classifica, no momento de leitura do material, quatro tipos, a saber: exploratória, seletiva, analítica e interpretativa. Elas têm por objetivos a identificação de informações e dos dados que estão

nos materiais; relacionar as informações e os dados com o problema; e, fazer uma análise da consistência do que foi apresentado pelos autores.

A exploratória tem foco na leitura de todo o material e na verificação do que será relevante para a pesquisa. Já a seletiva objetiva a leitura aprofundada das partes relevantes encontradas na leitura anterior, podendo ou não retornar a outras partes do material, quando se necessita compreender algumas indagações no texto ou por ser objeto de leitura posterior. Essas duas leituras foram executadas no andamento da pesquisa de mestrado.

Por sua vez, para esta investigação, retornamos para as leituras analítica e interpretativa. A primeira foi efetuada com o objetivo de ordenar as informações para obtenção de respostas à pergunta de pesquisa. Gil (2002) estabelece momentos para essa análise, como a leitura do texto selecionado; a identificação de ideias-chave; a hierarquização das ideias; e a sintetização das ideias.

A leitura interpretativa, caracterizada como a última etapa, relaciona as ideias que o autor apresenta nas obras com a solução para a pergunta de pesquisa, obtendo, assim, um significado mais amplo da leitura analítica. Esta etapa se relaciona não apenas com os dados encontrados na bibliografia, mas, também, com outros conhecimentos prévios.

A constituição do quadro teórico firma-se a partir dos seguintes materiais: os livros “Educação Matemática Crítica: a questão da democracia” (SKOVSMOSE, 2001), “Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade” (SKOVSMOSE, 2007) e “Desafios da reflexão em educação matemática crítica” (SKOVSMOSE, 2008b); e o artigo científico “*Critical professionalism in mathematics teacher education*” (SKOVSMOSE, 2008a).

Desse modo, com as considerações de Gil (2002) para o trabalho analítico e interpretativo das obras, na próxima seção são mostrados apontamentos com o objetivo de encaminhar não apenas respostas para a pergunta de pesquisa, mas reflexões quanto aos processos de ensino e aprendizagem de matemática com uma visão crítica.

Análise, interpretação e reflexões

De posse da discussão sobre as preocupações da Educação Matemática Crítica, duas reflexões podem ser explicitadas a partir da análise e interpretação das obras de Skovsmose, bem como da formação crítica de professores de matemática.

A primeira reflexão é sobre a possibilidade de enfrentamento da ideologia da certeza. Para essa reflexão, são trazidas as ideias contidas nos três livros de Skovsmose (2001, 2007, 2008b) explicitados anteriormente, mas fazendo relações com outros textos.

Os cenários para investigação, por exemplo, são vistos como ambientes de aprendizagem em que os estudantes são o foco e a atuação do professor é como mediador e orientador da prática em sala de aula. Nesse cenário, explicações e explorações da própria matemática ou ainda de situações cotidianas dos alunos emergem, num ambiente em que o diálogo e a comunicação são primordiais.

Borba e Skovsmose (1997) já mostravam que cenários “caóticos” e “desorganizados” podem desafiar a ideologia da certeza em sala de aula, principalmente quando relacionados à comunicação nesse ambiente. De fato, mudar a forma de comunicação não é tarefa fácil, pois a organização de anos do “paralelepípedo” da sala parece impedir que essas situações ocorram.

No entanto, pode-se refletir, então, sobre a matemacia neste cenário de enfrentamento à ideologia. O trabalho de Biotto Filho (2008), por exemplo, mostra que a matemacia usada em trabalhos com projetos pode auxiliar a argumentação matemática e a tomada de decisão dos estudantes. Apesar do autor não discutir a ideologia da certeza em sua dissertação, percebe-se que ela pode sim ser desafiada neste tipo de trabalho, que traz elementos do cotidiano do estudante, mostrando situações que não estavam planejadas ou organizadas previamente.

Sob essa ótica, os *foregrounds* dos estudantes também são perspectivas importantes para esse trabalho, seja com projetos ou em cenários investigativos. O conhecimento do contexto em que os alunos estão, bem como, saber o que eles esperam para o seu futuro são ferramentas necessárias para um desafio da ideologia da certeza.

A segunda reflexão diz respeito ao fato da matemacia se relacionar com a mudança na formação de professores de matemática. Nessa reflexão, a análise e a interpretação estão pautadas no livro “Educação Matemática Crítica: a questão da democracia” (SKOVSMOSE, 2001) e no artigo científico “*Critical professionalism in mathematics teacher education*” (SKOVSMOSE, 2008a).

Compreendendo os conhecimentos matemático, tecnológico e reflexivo com objetivo de ver a matemacia como suporte para a cidadania crítica, a formação de professores poderia buscar alternativas para que esses conhecimentos sejam estudados. Utilizar procedimentos

matemáticos, como operar expressões ou resolver problemas, sem o suporte de uma discussão do que usar e o porquê de usar deve ser evitado. O conhecimento reflexivo, por exemplo, pode indicar alternativas para esses questionamentos.

Retomando a questão da posição crítica da Educação Matemática, como promover em sala de aula os conhecimentos da matemacia com o objetivo de empoderar os estudantes? Quando a formação de professores decorrer destes conhecimentos, uma visão diferente de matemática e de Educação Matemática pode acontecer, no sentido de evitar uma exclusão dos estudantes em suas aulas, reconhecendo a existência e a possibilidade de discursos que promovem inclusão e exclusão.

Ao se utilizar a matemática como ferramenta (sem cair na ideologia da certeza) para resolver problemas e compreender o mundo, nota-se que a matemacia com o suporte para a cidadania crítica é essencial, ou seja, a partir da matemática podem-se trazer elementos que corroborem para uma participação na sociedade, de modo democrático e com responsabilidade. Assim, um ensino e uma aprendizagem que contam com essas reflexões podem ser praticados em sala de aula para o objetivo de compreender o mundo e transformá-lo.

Considerações Finais

Cabe explicar que, neste texto, o uso do verbo “poder” está relacionado com a ideia de incerteza que Skovsmose (2007) apresenta em seus estudos da Educação Matemática Crítica (EMC). Isso quer dizer que as discussões aqui tratadas não são vistas como situações ideais ou que devam ocorrer de fato. Elas são, antes de tudo, passíveis de questionamentos e reflexões.

Em síntese, as discussões de enfrentamento da ideologia da certeza podem decorrer a partir dos cenários para investigação atrelados aos *foregrounds* dos estudantes e, também, com a promoção da matemacia em sala de aula. Relacionar matemacia com a formação dos professores de matemática mostra-se como alternativa para buscar uma formação mais reflexiva e crítica, com objetivo final de melhorar os processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Com o objetivo de levantar outros questionamentos para novas pesquisas, destaca-se: como podem ocorrer experiências práticas na sala de aula a partir das preocupações da EMC?

Como preparar esses ambientes? Quais outras preocupações da EMC podem ser pensadas para uma mudança na formação dos professores?

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, que financia a pesquisa de mestrado do autor, e que deu origem a este trabalho. Aos colegas do grupo de pesquisa teorEMa – Interloquções entre Geometria e Educação Matemática, pela colaboração e apontamentos para este texto.

Referências

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. p. 31-51.

BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N. S. G. Educação matemática crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2012.

BIOTTO FILHO, D. **O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. The ideology of certainty in mathematics education. **For the learning of Mathematics**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 17-23, 1997.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Curso de Especialização em Comunidades Virtuais de Aprendizagem – Informática Educativa. 2002. Apostila. Universidade Estadual Do Ceará.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 14. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GUIMARÃES, D. R. Análise de livros didáticos sob a ótica da educação matemática crítica. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 24., 2020, Cascavel. **Anais [...]**. Cascavel: Unioeste, 2020. p. 1-12.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Tradução: Abigail Lins; Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Editora Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade.** Tradução: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. Critical professionalism in mathematics teacher education. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 55-72, 2008a.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica.** Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo; Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Editora Papirus, 2008b.