MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: PESQUISA BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

Vanessa Scheeren [1]

Sonia Maria Da Silva Junqueira [2]

Resumo:

Apresentamos neste artigo uma pesquisa bibliográfica desenvolvida sob o enfoque da Modelagem Matemática e da Educação Matemática Crítica a partir de teses e dissertações publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes no período de 2010 a 2017. Esta investigação está vinculada a uma pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, campus Bagé e tem com objetivo investigar pesquisas de mestrado e doutorado que tragam como foco central a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Este estudo se justifica pelo fato dessas duas perspectivas permearem nossas intenções de pesquisa, o que evidencia a relevância de conhecermos os estudos desenvolvidos nesse âmbito. Como percurso metodológico, optamos pela pesquisa bibliográfica exploratória em uma abordagem qualitativa, com o objetivo de investigar pesquisas desenvolvidas em programas de mestrado e doutorado, no período de 2010 a 2017, relacionadas à Modelagem Matemática e à Educação Matemática Crítica, a fim de compreendermos as produções realizadas e os enfoques dados aos estudos que abordam essas duas concepções teóricas. Identificamos assim, por meio dos resultados apontados pelas pesquisas selecionadas, a relevância do trabalho de Modelagem Matemática quando abordada segundo a perspectiva da Educação Matemática Crítica, pois os estudos evidenciaram o seu potencial para o desenvolvimento da criticidade e o favorecimento de espaços de reflexão, discussão e aprendizado significativo.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Educação Matemática Crítica, Pesquisa Bibliográfica

Modalidade de Participação: Pós-Graduação

MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: PESQUISA BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

[1] Aluno de pós-graduação. vanessascheeren93@gmail.com. Autor principal

[2] Docente. soniajunqueira@unipampa.edu.br. Orientador

MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: PESQUISA BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

1 INTRODUÇÃO

Apresentamos neste artigo uma pesquisa bibliográfica desenvolvida sob o enfoque da Modelagem Matemática e da Educação Matemática Crítica a partir do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Esta investigação está vinculada a uma pesquisa de mestrado em andamento ligada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, campus Bagé e conta com fomento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. O objetivo deste estudo é investigar pesquisas de mestrado e doutorado desenvolvidas no período de 2010 a 2017, que tenham a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica como foco central. Este estudo se justifica no fato de essas duas perspectivas permearem nossas intenções de pesquisa, o que evidencia a relevância de conhecermos os estudos desenvolvidos nesse âmbito para o delineamento de nossa pesquisa.

A Educação Matemática Crítica tem suas raízes na Educação Crítica e busca desenvolver o ensino de matemática ancorado na emancipação e na democracia, a fim de que os estudantes tenham voz ativa na organização e definição do que será ensinado. Compreende assim, os processos de ensino de maneira articulada aos aspectos que permeiam a vida dos estudantes, atribuindo significado ao que é ensinado e colocando-os como verdadeiros protagonistas na construção do seu conhecimento. Essa perspectiva prima pela formação crítica com vistas a possibilitar meios para que os estudantes desempenhem um papel ativo e consciente nas questões sociais relacionadas ao seu contexto, que se utilizam da matemática para elaborar seus argumentos.

Para Skovsmose (2007, 2008) a Educação Matemática Crítica se constituiu a partir de preocupações decorrentes da função social, política e econômica que podem ser exercidas pela Educação Matemática na sociedade, e em como a matemática pode operar em relação a ideais democráticos ou antidemocráticos de acordo com os propósitos imbricados nos currículos estabelecidos. Desse modo, liga-se às diferentes funções que a Educação Matemática poderia desempenhar, quer seja estratificadora, selecionadora, determinadora e geradora de inclusões e exclusões.

O desenvolvimento da matemácia, que se refere às diferentes competências relacionadas à matemática, representa uma das preocupações da Educação Matemática Crítica. De acordo com Skovsmose (2007), dentre as diversas competências da matemácia estão às competências de lidar com noções matemáticas, de aplicar essas noções no contexto e de refletir sobre essas aplicações e a sua implicação social. Nessa direção, por meio da matemácia, busca-se a formação de indivíduos capazes de compreender o mundo estruturado por números e figuras, desenvolvendo uma visão consciente, crítica e reflexiva em relação à matemática e a sua influência nos mais diversos âmbitos da sociedade.

Assim como a Educação Matemática Crítica busca a vinculação do ensino de matemática aos problemas presentes na realidade dos estudantes, a Modelagem Matemática é definida por Bassanezi (2009, p. 16) como uma estratégia de ensino-aprendizagem que "[...] consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.". Segundo esse autor, o desenvolvimento da Modelagem Matemática motiva os estudantes a compreenderem o seu contexto e a buscarem recursos para atuar sobre ele com objetivo de transformá-lo.

Nesse sentido, Barbosa (2001) propõe a Modelagem Matemática segundo a perspectiva Sociocrítica, que tem como propósito explorar os papéis desempenhados pela matemática na sociedade. Segundo esse autor a "*[...]Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da*

matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade." (Barbosa, 2001, p. 6, grifo do autor). Nessa perspectiva, prioriza-se o desenvolvimento de atividades que estimulem a reflexão sobre a matemática, a própria modelagem e a sua implicação social, atividades que sejam voltadas a problemas relacionados à realidade dos estudantes que possibilitem que a matemática e a modelagem sejam tomadas como instrumentos para investigar e questionar a realidade.

2 METODOLOGIA

Este estudo está centrado em uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e tem como objetivo investigar pesquisas desenvolvidas em programas de mestrado e doutorado, no período de 2010 a 2017, relacionadas à Modelagem Matemática e à Educação Matemática Crítica, a fim de compreendermos as produções realizadas e os enfoques dados aos estudos que abordam essas duas concepções teóricas. Desse modo, podemos classificar esta investigação como Pesquisa Exploratória que, segundo Gil (2002), busca possibilitar uma maior proximidade com o tema investigado, com o intuito de torná-lo mais claro ou a formular hipóteses.

Em relação aos procedimentos técnicos, pode ser classificada como Pesquisa Bibliográfica uma vez que buscamos por teses e dissertações publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, segundo alguns descritores de busca e filtros de pesquisa previamente selecionados. De acordo com Gil (2002), as pesquisas exploratórias são comumente desenvolvidas a partir de pesquisas bibliográficas que tomam como base para a investigação materiais já elaborados. Severino (2007) aponta que as pesquisas bibliográficas são realizadas com base em registros disponíveis provenientes de pesquisas já realizadas como documentos impressos, livros, artigos, teses, dissertações, entre outros, onde os textos representam as fontes a serem pesquisadas.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Ainda no início do planejamento da nossa pesquisa de mestrado, a Educação Matemática Crítica já protagonizava nossas intenções de estudo. Essa perspectiva contempla em seu cerne princípios que vão ao encontro de nossos ideais de ensino e formação dos sujeitos em uma sociedade altamente tecnológica, cada vez mais moldada por prescrições matemáticas que determinam deliberações dos mais importantes setores da sociedade.

Skovsmose (2008) aponta que o trabalho com projetos, também conhecido no Brasil como Modelagem Matemática, representa uma possibilidade para que os princípios da Educação Matemática Crítica sejam contemplados nos processos de ensino. A Modelagem Matemática aliada à perspectiva da Educação Matemática Crítica favorece o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem pautados na investigação, na reflexão e no incentivo ao posicionamento crítico, por meio da exploração de problemas relacionados ao contexto dos estudantes, oferecendo recursos para que possam questionar as implicações sociais da matemática e dos modelos na sociedade.

Nesse sentido, desenvolvemos a presente pesquisa bibliográfica com o intuito de mapear os estudos desenvolvidos recentemente que aliam a Modelagem Matemática à perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Com esta finalidade, dentre os mais variados meios de busca e tipos de publicações disponíveis na literatura, consideramos para este estudo dissertações de mestrado e teses de doutorado disponibilizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Assim, o procedimento de seleção das pesquisas foi realizado a partir da descrição simultânea das palavras-chave "Modelagem Matemática" e "Educação Matemática Crítica" no campo de busca do referido portal. E, como forma de refinar os resultados, selecionamos somente teses e dissertações publicadas no período de 2010 a 2017 nas seguintes áreas de conhecimento:

Educação; Ensino; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino Profissionalizante; Interdisciplinar; e Matemática.

A partir dos descritores e filtros de busca utilizados obtivemos um total de 620 teses e dissertações associadas a pelo menos uma das palavras-chave. Na sequência analisamos os títulos de todas as 620 produções a fim de selecionarmos somente as pesquisas que explicitavam, já em seu título, a sua relação com a Modelagem Matemática e com a formação crítica dos estudantes no viés dos princípios inerentes à Educação Matemática Crítica. Com base nesses critérios selecionamos oito pesquisas, sendo destas sete dissertações e uma tese, cujos títulos, objetivos e principais resultados são destacados a seguir.

A pesquisa de Silva (2011) intitulada "A perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática e a aprendizagem significativa crítica: possíveis aproximações" apresenta como objetivo, estabelecer prováveis evidências entre a perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática e a Aprendizagem Significativa Crítica, assim como destacar indicadores de que atividades de Modelagem abordadas nesta perspectiva podem favorecer a ocorrência de Aprendizagem Significativa Crítica. Com base em seu estudo, Silva (2011) concluiu que ações específicas de atividades de Modelagem na perspectiva Sociocrítica podem de fato favorecer a Aprendizagem Significativa Crítica.

Ferreira (2013) em sua dissertação de mestrado intitulada "Modelagem Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação como ambiente para abordagem do conceito de Função segundo a Educação Matemática Crítica" buscou investigar as contribuições didático-pedagógicas da Modelagem Matemática sob a perspectiva Sociocrítica e a educacional, bem como do uso de ambientes informatizados para a abordagem do conceito de função e para a formação cidadã dos estudantes. A pesquisa de Ferreira (2003) apontou que a Modelagem Matemática segundo a Educação Matemática Crítica contribuiu para a abordagem de conteúdos matemáticos, principalmente o de funções, e para que os estudantes entendam o papel da matemática na sociedade, assim como evidenciou contribuições das tecnologias para o desenvolvimento do ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática.

A tese de Freitas (2013) com o título "A matematização crítica em projetos de modelagem" objetivou compreender como se desenvolveu o processo de matematização em um projeto de modelagem orientado na perspectiva da Educação Matemática Crítica. A partir do desenvolvimento do projeto, Freitas (2013) percebeu o enfraquecimento da Ideologia da Certeza evidenciada inicialmente em seu projeto. Esse enfraquecimento derivou da parceria estabelecida entre o grupo de modelagem e as novas tecnologias, assim como da forma como a matemática e suas aplicações eram concebidas por algumas disciplinas da área técnica. Concluiu também, que a concepção de educação problematizadora e dialógica assumida para o desenvolvimento do projeto contribuiu para a reflexão em relação à problemática estudada.

Sodré (2013) em sua pesquisa intitulada "Modelagem Matemática Crítica como atividade de ensino e investigação" teve como propósito analisar contribuições da Modelagem Matemática Crítica como atividade de ensino e investigação para a matemática escolar. O estudo realizado evidenciou a mobilização dos estudantes em relação a uma questão com diferentes modelos matemáticos postos em concorrência, que ocasionou debates e discussões para além da construção do conhecimento matemático.

A pesquisa realizada por Teres (2014), "Em direção à Educação Matemática Crítica: a análise de uma experiência de modelagem pautada na investigação e no uso da tecnologia" analisou como a inserção da Modelagem Matemática, na perspectiva crítica, impactou nas relações de ensino e aprendizagem de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Teres (2014) indica que a Modelagem Matemática, na perspectiva crítica, por meio de atividades pautadas na investigação e no uso da tecnologia, mobilizou a aprendizagem e o ensino da Matemática, contribuindo também para a mudança da cultura em relação à Matemática e à aprendizagem da Matemática, na professora e nos estudantes, possibilitando que fossem

consideradas em sala de aula a curiosidade, a criatividade, as opiniões e as descobertas dos estudantes.

Campos (2015) em sua pesquisa "O desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por meio da Modelagem Matemática" objetivou identificar as contribuições de uma proposta orientada pela Modelagem Matemática para o desenvolvimento de posturas críticas dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Por meio dessa pesquisa pode perceber que a forma como as atividades de Modelagem Matemática foram conduzidas, a sala de aula democrática e os diálogos contribuíram para o desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes. Essas posturas críticas foram identificadas nas falas dos alunos, nas argumentações e críticas por eles realizadas, em seus posicionamentos frente aos debates e na busca de informações.

A pesquisa "Educação estatística sob a perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática: uma proposta para o Ensino Médio" de Lima (2015) teve como propósito verificar o desenvolvimento das competências estatísticas: Literacia, Pensamento e Raciocínio estatísticos em estudantes do Ensino Médio, partindo de um ambiente de Modelagem Matemática orientado pela Educação Matemática Crítica. Por meio da pesquisa realizada Lima (2015) concluiu que a Modelagem Matemática, enquanto ambiente de aprendizagem, contribuiu para que as referidas competências estatísticas fossem desenvolvidas.

E Melo (2016), em sua pesquisa intitulada "A modelagem matemática na perspectiva sócio-crítica: uma experiência em um curso de costureiras" objetivou analisar quais as possibilidades de ensinar Matemática por meio de tarefas de Modelagem Matemática, e quais as contribuições/reflexões das mulheres do curso de costureiras do programa Mulheres Mil a partir dessas tarefas. Como resultado Melo (2016) apontou indicativos de reflexões e reações das alunas alinhadas aos interesses da Educação Matemática Crítica.

Por meio dos resultados apontados pelas pesquisas selecionadas podemos identificar a relevância do trabalho de Modelagem Matemática quando abordada segundo a perspectiva da Educação Matemática Crítica, pois os estudos evidenciaram o seu potencial para o desenvolvimento da criticidade e o favorecimento de espaços de reflexão, discussão e aprendizado significativo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada nos possibilitou mapear os estudos desenvolvidos em nível de mestrado e doutorado que abordaram a Modelagem Matemática segundo a perspectiva da Educação Matemática Crítica. Com base nos procedimentos de busca adotados encontramos somente oito pesquisas, dessas apenas uma tese, no período de 2010 a 2017, que aliaram essas duas perspectivas, trazendo-as como foco central já em seu título.

Admitimos a fragilidade desse estudo na etapa em que selecionamos oito das 620 produções exclusivamente pelos seus títulos. No entanto, esse critério atendeu ao objetivo assumido para a pesquisa, que foi justamente analisar pesquisas que tinham a Modelagem Matemática e a perspectiva da Educação Matemática Crítica como foco central.

REFERÊNCIAS

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**. 3. ed. 1. reimpr. São Paulo: Contexto, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução: Maria J. S. Santos, Sara B. dos Santos e Telmo M. Batista. Porto: Porto Editora, 1994.

CAMPOS, D. G. **O desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por meio da Modelagem Matemática**. 2015. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

FERREIRA, N. S. **Modelagem Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação como ambiente para abordagem do conceito de Função segundo a Educação Matemática Crítica**. 2013. 243f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

FREITAS, W. S. de. **A matematização crítica em projetos de modelagem**. 2013. 261f. Tese (Doutorado em Educação, Conhecimento e Inclusão Social) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

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

LIMA, E. de O. P. **Educação estatística sob a perspectiva sociocrítica da modelagem matemática**: uma proposta para o ensino médio. 2015. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

MELLO, J. A. de. **A Modelagem Matemática na perspectiva sócio-crítica**: uma experiência em um curso de costureiras. 2016. 95f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, C. da. **A perspectiva sociocrítica da modelagem matemática e a aprendizagem significativa crítica**: possíveis aproximações. 2011. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incertezas, matemática, responsabilidade. Tradução: Maria A. V. Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Desafios da reflexão**: em educação matemática crítica. Tradução: Jonei C. Barbosa (cap. 1) e Orlando de A. Figueiredo (caps. 2-5). São Paulo: Papirus, 2008.

SODRÉ, G. de J. M. **Modelagem matemática crítica como atividade de ensino e investigação**. 2013. 77f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

TERES, S. L. L. **Em direção à educação matemática crítica**: a análise de uma experiência de modelagem pautada na investigação e no uso da tecnologia. 2014. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2014.