

MODELAGEM MATEMÁTICA E PAULO FREIRE: UM OLHAR PARA AS ARTICULAÇÕES NAS PESQUISAS

*MATHEMATICAL MODELING AND PAULO FREIRE:
A LOOK AT THE ARTICULATIONS IN RESEARCH*

*MODELIZACIÓN MATEMÁTICA Y PAULO FREIRE:
UNA VISIÓN DE LAS ARTICULACIONES EN LAS BÚSQUEDAS*

ANA PAULA DOS SANTOS MALHEIROS¹

LAHIS BRAGA SOUZA²

RÉGIS FORNER³

RESUMO

Considerando a proposta do número temático “Interlocuções teóricas em pesquisas sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática”, este artigo tem como objetivo evidenciar as articulações entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas em Modelagem Matemática no Brasil. Para tanto, realizamos uma investigação qualitativa, de natureza bibliográfica, que buscou teses e dissertações que relacionam a Modelagem com a obra de Paulo Freire. Ainda são poucas as pesquisas que utilizam o legado freireano, e nas analisadas identificamos que há uma preocupação em se trazer conceitos freireanos para o contexto das pesquisas e que estes se articulam, em maior ou menor grau, com referencial teórico pertinente a Modelagem Matemática, assim como com os seus resultados em análise de desenvolvimento de atividades. Constatamos que há relações entre a obra de Freire e a Modelagem e identificamos algumas evidências de como o legado de Paulo Freire pode contribuir com futuras pesquisas em Modelagem.

Palavras-chave: Educação Matemática. Legado Freireano. Aulas de Matemática. Atividades de Modelagem

ABSTRACT

Considering the proposal of the thematic issue “Theoretical interlocutions in research on Mathematical Modeling in Mathematics Education”, this article aims to highlight the articulations between Paulo Freire’s legacy and research on Mathematical Modeling in Brazil. To do so, we conducted a qualitative, bibliographic research, which searched for theses and dissertations that relate Modeling to Paulo Freire’s work. There are still few researches that use the Freirean legacy, and in the analyzed ones we identified that there is a concern to bring Freirean concepts to the research context and that these are articulated, to a greater or lesser extent, with the theoretical reference pertinent to Mathematical Modeling, as well as with its results in the analysis of the development of activities. We found that there are relationships between Freire’s work and Modeling and identified some evidence of how Paulo Freire’s legacy can contribute to future research in Modeling.

Keywords: Mathematics Education. Freirean Legacy. Mathematics Lessons. Modeling Activities

¹ Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. E-mail: paula.malheiros@unesp.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1140-4014>

² Doutorado. Universidade Federal do Acre. E-mail: bragalahis@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3139-1393>

³ Doutorado. Secretária de Educação do Estado de São Paulo. E-mail: regisforner@uol.com.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2517-0191>

RESUMEN

Considerando la propuesta del número temático «Interlocuciones teóricas en la investigación sobre Modelización Matemática en Educación Matemática», este artículo tiene como objetivo destacar las articulaciones entre el legado de Paulo Freire y la investigación sobre Modelización Matemática en Brasil. Para ello, realizamos una investigación cualitativa, bibliográfica, que buscó tesis y disertaciones que relacionan la Modelización y la obra de Paulo Freire. Todavía son pocas las investigaciones que utilizan el legado freireano, y en las analizadas identificamos que hay una preocupación por llevar los conceptos freireanos al contexto de la investigación y que éstos se articulan, en mayor o menor medida, con la referencia teórica pertinente a la Modelización Matemática, así como con sus resultados en el análisis del desarrollo de actividades. En este contexto, es importante señalar que existen relaciones entre la obra de Freire y la Modelización Matemática e identificar algunas evidencias de cómo el legado de Paulo Freire puede contribuir a futuras investigaciones en Modelización Matemática.

Palabras clave: Educación Matemática. Legado Freireano. Lecciones de Matemáticas. Actividades de modelización.

PRIMEIRAS PALAVRAS⁴

Paulo Reglus Neves Freire é o patrono da educação brasileira desde 2012. Ele é mundialmente conhecido por suas obras e contribuições para a Educação, de modo geral. Seu trabalho tem inspirado pesquisadores ao redor do mundo e suas ideias mobilizaram-se nas diferentes áreas de conhecimento. Com relação à Matemática, isso não é diferente. Embora Freire não tenha produção específica na área de Educação Matemática, seu legado contribui com pesquisas em diferentes temáticas (VALLE, 2022).

Nós, enquanto professores e pesquisadores, temos nos debruçado nos trabalhos de Freire e de suas possíveis contribuições para a Educação Matemática há algum tempo (FORNER, 2005; MALHEIROS, 2012; MALHEIROS; FORNER; SOUZA, 2021; FORNER; MALHEIROS, SOUZA, 2022, dentre outros estudos). Em nossas investigações, analisamos as possíveis relações entre temas presentes no legado freireano e das nossas concepções e práticas no que tange à Educação Matemática e, em particular, a Modelagem Matemática⁵.

Neste sentido, considerando a temática deste número especial, Interlocuções teóricas em pesquisas sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, nos perguntamos: Que contribuições o legado freireano tem realizado para a pesquisa em Modelagem? Qual o papel que a obra de Paulo Freire tem assumido nas pesquisas em Modelagem? E, diante desses questionamentos, este artigo visa evidenciar as articulações entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas em Modelagem Matemática no Brasil. Para alcançarmos nosso objetivo, desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa. Antes de apresentarmos os procedimentos metodológicos, discorreremos sobre aspectos da obra de Paulo Freire e suas relações com a Modelagem Matemática, para então descrever como ocorreu a pesquisa e discutirmos as interlocuções entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas em Modelagem no Brasil.

4 Utilizamos a expressão “Primeiras Palavras” em alusão à obra Pedagogia do Oprimido, por creditarmos a ela, além da projeção do legado freireano internacionalmente, a reflexão em torno da situação educacional brasileira e como ele vislumbrava o empoderamento dos brasileiros a partir da educação. Além disso, entendemos que é uma forma de evidenciar a importância que Paulo Freire exerceu no movimento democrático que se instituiu no país e no Mundo, assim como a sua influência sob tantos educadores.

5 Nesse texto, utilizaremos Modelagem e Modelagem Matemática como sinônimos, com intuito de evitarmos repetições.

PAULO FREIRE E A MODELAGEM MATEMÁTICA

Em nossas pesquisas, há mais de uma década, temos buscado estabelecer convergências entre o legado freireano e a Modelagem Matemática. Exemplos desse movimento podem ser encontrados em Malheiros (2012), Forner (2018), Forner e Malheiros (2019), Malheiros, Forner e Souza (2021) e Forner, Malheiros e Souza (2022), Souza (2022), dentre outras e, também, ao longo do presente texto.

O que nos move em nossos estudos é a compreensão que Freire tinha sobre a educação e como ele vislumbrava um quadro de possível transformação social a partir dela. Para ele a educação deveria ser libertadora, problematizadora e humanizadora, permeada pelo diálogo, em contraposição ao que ainda se faz presente em algumas salas de aulas, a educação bancária (FREIRE, 1987). Para Powell (2022, p. 15), inspirado em Freire, “a educação deve apoiar o oprimido a recuperar seu senso de humanidade” e “a noção de conscientização que constitui uma consciência crítica, que se concentra em alcançar uma compreensão profunda do mundo, permitindo a percepção e exposição das contradições sociais e políticas”.

Quando olhamos especificamente para matemática, sabemos que muitas vezes ela é reconhecida apenas como aquela que se apresenta na escola e outras formas de percebê-la e desenvolvê-la nem sempre são valorizadas. Nessa direção, a escola pode ser concebida como locus de opressão e de cerceamento de saberes que divergem daqueles que são considerados canônicos e nela se perpetuam, muitas vezes, um conhecimento que é exclusivo do professor e qualquer outro não é aceito. Essa perspectiva pode ser entendida como uma visão colonizada do ensino da Matemática (POWELL, 2022). Oliveira (2022) e Souza e Malheiros (2023) nos alertam sobre tal fato, ao discutir que a matemática é vista, muitas vezes, como um saber único e universal, reforçando a ideia de que saber matemática está relacionado exclusivamente a manipular símbolos, fórmulas e algoritmos. Segundo Oliveira (2022), isso acaba por perpetuar o fracasso dos estudantes na aprendizagem da disciplina, ao desconsiderar os seus saberes, que são provenientes do cotidiano ou das suas interações em sala de aula.

Pelo nosso entendimento, tal aspecto pode contribuir para não haver uma identificação de parte dos educandos com a Matemática. Isso, a nosso ver, pode estar relacionado ao distanciamento entre o que ocorre dentro das salas de aulas de Matemática e o que acontece fora do espaço escolar. Sobre tal fato, Freire menciona:

O que sei é que, se foi difícil resolver, na escola, certos problemas de aritmética, nenhuma dificuldade tive em aprender a calcular o tempo necessário para que as bananas amadurecessem em função do momento de maturação em que se encontravam quando as ‘agasalhávamos’ em nossos esconderijos secretos (FREIRE, 2013, p. 49).

A partir destas ideias podemos relacioná-las ao potencial que creditamos à Modelagem, de contribuir para que aspectos sociais sejam discutidos, problematizados e articulados nas aulas de Matemática. Ainda, Paulo Freire, em uma entrevista realizada em 1996 em conjunto com os professores Ubiratan D’Ambrósio e Maria do Carmo Domite Mendonça, salienta a importância de que os professores “despertem os alunos para que se assumam como matemáticos” (FREIRE; D’AMBROSIO; MENDONÇA, 1997, p. 7). Ele ainda menciona que uma das preocupações dos educadores matemáticos deveria ser a “de mostrar a naturalidade do exercício matemático” (FREIRE; D’AMBROSIO; MENDONÇA, 1997, p. 8). Essas falas revelam, a nosso ver, denúncias com relação à matemática escolar, que não considera as experiências de mundo do estudante, além de anunciarem que as

aulas deveriam evidenciar a naturalidade onde a matemática se faz presente no cotidiano do estudante (FORNER; MALHEIROS; SOUZA, 2022). Ainda nessa entrevista, Freire ressalta a importância do conhecimento dos alunos e de sua valorização.

Eu acho que tem muito que ver com um certo desprestígio do senso comum. Isso tem muito que ver com a postura elitista da escola, relegando toda a contribuição que o aluno possa dar à escola. No fundo, é a super valorização do conhecimento chamado acadêmico diante da desvalorização do conhecimento comum. É a posição epistemológica segundo a qual entre um e outro conhecimento você tem uma definitiva ruptura. No meu entender o que há não é uma ruptura, o que há é uma superação. Uma das coisas que a escola deveria fazer, e eu venho insistindo nisso há 30 anos ou mais, e fui muito mal-entendido, e ainda hoje continuo a ser, mas no começo fui muito menos entendido, quando eu insistia que o ponto de partida da prática educativa deve ser não a compreensão do mundo que tem o educador e o seu sistema de conhecimento, mas a compreensão do mundo que tem, ou que esteja tendo, o educando. A gente parte do que o educando sabe para que o educando possa saber melhor, saber mais e saber o que ainda não sabe (FREIRE; D'AMBROSIO; MENDONÇA, 1997, p. 8).

Tendo por base a forma que Paulo Freire compreende a educação, entendemos que para ele há a necessidade de encontrar caminhos para os estudantes serem ativos em sala de aula e que seus saberes sejam valorizados e, para isso, o diálogo, a escuta e a problematização são necessários. A partir das ideias de Freire, para nós, se fazem necessárias abordagens, como a Modelagem Matemática, que possibilitem que os educandos saiam de suas zonas de conforto, de seus papéis de receptores do conhecimento transmitido pelo educador e caminhem em busca da zona de risco, atrelado a reflexão e problematização para evidenciar a matemática em seus mundos naturalmente (SOUZA, 2022).

Freire (1987, 1996, 2011) salienta que a educação deve ser baseada na discussão e reflexão sobre situações do contexto dos educandos, para poderem desenvolver a compreensão do seu mundo e possibilitar a sua transformação. Para isso, é importante partirmos de temas geradores, sendo que estes estão ancorados na realidade do educando, em seu mundo e que são o ponto de partida para a produção do conhecimento. Freire (1987, p. 56), destaca que “é importante reenfatar que o ‘tema gerador’ não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo”. Para Freire (1987), o trabalho via tema gerador, por meio do que ele denominava de Investigações Temáticas, pode contribuir para a compreensão das relações em que se dão os assuntos dos estudantes, suas experiências cotidianas, além de uma possibilidade para que a problematização seja incorporada no contexto educacional.

Para nós, uma possibilidade de desenvolver um trabalho inspirado nas ideias de Paulo Freire, considerando os temas geradores e as Investigações Temáticas, nas aulas de Matemática, é por meio Modelagem Matemática (MALHEIROS, 2012, 2022). Esse tema deve ser escolhido por meio do diálogo do entre o educador e educando, para desvendar temas que possam ser estudados e problematizados em sala de aula.

O trabalho com temas geradores, como proposto por Paulo Freire, está atrelado a uma educação problematizadora. Para ele, nessa proposta de educação, é primordial estimular constantemente os estudantes quanto à sua curiosidade e a realização de indagações. O propósito não é

reprimir e burocratizar, mas reconhecer a importância do ato de perguntar (FREIRE; FAUNDEZ, 2011). Para isso, o educador e o educando devem dialogar, pois ambos são agentes críticos do conhecer, sendo educador também educando e vice-versa. O diálogo é uma exigência em uma relação horizontal entre educador e educando, para falar *com* e não *para* os estudantes. Este, implica um pensar crítico, um saber escutar e conversar (FREIRE, 1987; 2020a). Por meio do diálogo os sujeitos são convidados à criticidade e à reflexão (FREIRE, 1996, 2020a), e abre-se a possibilidade de uma educação libertadora e problematizadora, pois esta

já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente, educador, de um lado, educando, de outro, a educação problematizadora, coloca, desde logo, a exigência da superação da condição educador-educando. Sem ela, não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível (FREIRE, 1987, p. 78).

Para Freire (1996, p. 21-22), “[...] não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. Ainda, Freire (2020a) evidencia a necessidade de que o ensino de Matemática esteja associado à problematização. Para ele

Se 4 vezes 4 são 16, e isto só é verdadeiro num sistema decimal, não há de ser por isso que o educando deve simplesmente memorizar que são 16. É necessário que se problematize a objetividade desta verdade em um sistema decimal. De fato, 4 vezes 4, sem uma relação com a realidade, no aprendizado sobretudo de uma criança, seria uma falsa abstração (FREIRE, 2020a, p. 65).

Entendemos que nesse processo de problematização, no qual o educando pode perceber a relevância do conhecimento matemático para a leitura do mundo, pode possibilitar ao educando, a desmistificação de que a Matemática seja um conjunto de regras a serem replicadas. Segundo Freire (1996, p. 14) “(...) formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas (...)”. Além de, também, possibilitar que o educando desenvolva a sua autonomia e se torne sujeito de sua aprendizagem (MALHEIROS; FORNER; SOUZA, 2021; SOUZA, 2022).

A educação problematizadora proposta por Freire também pode ser associada ao desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática. Pois, ao partir de um tema gerador e da aproximação com o mesmo, o estudante, em conjunto com o educador, necessita problematizar para dar andamento na atividade, isto é, indagar o que ainda não se sabe. O ato de perguntar é assumir uma inquietude com algo e buscar uma forma de enunciá-lo (BARBOSA, 2001; FORNER, 2018; SOUZA, 2022). A Modelagem ao trabalhar com indagações provenientes do âmbito de realidade dos estudantes, “[...] pode motivar e apoiar a compreensão de conteúdos da matemática escolar, contribuindo para a construção de conhecimentos bem como pode servir para mostrar aplicações da Matemática em outras áreas de conhecimento” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2013, p. 30). Ao problematizar, para compreender, se faz necessário a investigação, a avaliação crítica da situação, discernimento sobre o que é relevante e a também a capacidade de elaborar argumentos convincentes por meio de

conteúdos matemáticos. Para isso, não há caminhos fixo, possibilitando que a intuição e as estratégias informais façam parte da aula de Matemática.

Contudo, para nós, a Modelagem é uma possibilidade para alcançarmos o que Paulo Freire propôs e termos uma educação matemática libertadora, problematizadora e humanizadora (MALHEIROS; FORNER; SOUZA, 2021). Além disso, entendemos que o legado de Paulo Freire possibilita compreender e problematizar o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática. Porém, nos questionamos como essa articulação entre Paulo Freire e a Modelagem Matemática tem emergido nas investigações realizadas no contexto nacional e como tem sido o papel do legado freireano nessas investigações. Para responder a esses questionamentos, conduzimos uma investigação e na próxima seção apresentaremos a metodologia e os procedimentos adotados.

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Considerando que o objetivo da investigação é evidenciar as articulações entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas em Modelagem Matemática no Brasil, se faz necessário localizar as investigações de Modelagem que utilizam o legado freireano. Para isso, o estudo aqui apresentado foi desenvolvido a partir da abordagem qualitativa do tipo bibliográfica. Isto é, uma pesquisa desenvolvida com base em materiais já publicados (GIL, 2002), como estudos desenvolvidos ao nível de pós-graduação sobre um tema específico. A pesquisa bibliográfica visa identificar e categorizar o que vem sendo discutido em uma determinada área, com intuito de levantar reflexões sobre a produção científica em um determinado espaço de tempo, de forma a trazer contribuições para a área. Em suma, a pesquisa bibliográfica permite conhecer o que foi pesquisado na área, como uma possibilidade de ampliar o debate sobre determinado estudo (GIL, 2002; FERREIRA, 2002).

Com isso em mente, realizamos uma investigação com intuito de mapear e discutir o papel do legado de Paulo Freire na produção acadêmica em Modelagem Matemática, visando evidenciar as articulações entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas em Modelagem Matemática no Brasil. Para o levantamento, optamos por realizar uma busca no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)⁶, por este fornecer informações sobre pesquisas já finalizadas nos programas de pós-graduação e abranger todo o país. A pesquisa foi realizada em 30 de janeiro de 2023. No catálogo utilizamos o termo “*Modelagem Matemática*” + “*Paulo Freire*”, porém o site apresentou uma vasta quantidade de estudos, totalizando 8555. Para refinar, optamos por utilizar alguns filtros que o site disponibiliza para a busca. Cabe evidenciar que ao escolher um filtro, as opções que emergem estão relacionadas às 8555 pesquisas elencadas com o termo pesquisado inicialmente.

O primeiro filtro utilizado foi com relação ao ano de publicação das investigações; selecionamos trabalhos desenvolvidos entre os anos de 2013 a 2022. Tal escolha possibilitou diminuir o número de investigações, no entanto, o valor continuava sendo grande, 4226 pesquisas encontradas. Outra opção nos filtros apresentados no Catálogo da Capes é a *Grande Área de Conhecimento*. Nela, optamos, dentre as opções, por Ciências Humanas e Multidisciplinar, que resultou em um total de 2446 pesquisas.

Percebemos que ainda constavam investigações que não estavam relacionadas ao nosso interesse de investigação. Com isso, optamos por utilizar um terceiro filtro, a Área de Conhecimento, e selecionamos, entre as opções disponíveis: Ensino; Ensino-aprendizagem; e Ensino de Ciências e Matemática. Tal busca resultou em 530 pesquisas. Ainda, optamos como filtro a Área de Avaliação e

⁶ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/>. Acesso em: 12 set. 2023.

selecionamos Educação e Ensino. Porém, isso não reduziu as investigações encontradas, isto é, as 530 investigações estavam nas áreas de avaliações selecionadas.

Por fim, utilizamos o filtro Área de Concentração, selecionando entre as possibilidades: Educação Matemática; Educação Matemática, Cultura e Diversidade; Educação em Ciências e Matemática; Educação Matemática; Ensino; Ensino de Ciências e Educação Matemática; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino de Matemática; Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus fundamentos filosóficos e científicos. Ao final, obtivemos um total de 396 pesquisas elencadas.

Ao analisarmos os 396 estudos, percebemos que várias são elencadas pelo catálogo da Capes por constarem na biblioteca Paulo Freire, outras por terem o sobrenome Freire como autor e/ou banca. Além disso, notamos a existências pesquisas que usavam Paulo Freire como referencial teórico, porém não envolviam Modelagem Matemática. Tais situações ocorrem devido ao termo descritor utilizado no início da busca. Dessa forma, para encontrarmos aquelas que fazem parte do escopo interesse da pesquisa, isto é, pesquisas de Modelagem Matemática que utilizam Paulo Freire, optamos por realizar a leitura de títulos, resumos e palavras-chaves das 396 pesquisas, indicando aquelas que possuem relação com Modelagem Matemática e Paulo Freire. Após esse refinamento, elencamos as 8 pesquisas (Quadro 1). Dessas, 3 são teses de doutorado realizadas na região sudeste, especificamente no estado de São Paulo. Os outros 5 estudos são de investigações de programas de pós-graduação da região sul do país, sendo 3 de mestrados profissionais do Rio Grande do Sul e 2 de mestrados acadêmicos do estado do Paraná.

Quadro 1 - Estudos elencados na pesquisa.

Autor(a)	Título	Curso/Local	Ano
Adrieli Aline Duarte	Prática de Modelagem Matemática e o despertas para a consciência crítica de estudantes do Ensino Fundamental	Mestrado (Educação em Ciência e Educação Matemática) Unioeste	2022
Ingridi Rodrigues Charal Galvani	A Modelagem Matemática e o desenvolvimento da autonomia: um estudo com estudantes do Ensino Médio	Mestrado (Educação para a Ciência e Matemática) UEM	2016
Janaina Marquez	Modelagem na Educação Matemática com vistas à autonomia	Mestrado Profissional (Ensino de Matemática) UFRGS	2017
Lahis Braga Souza	Modelagem Matemática: os olhares dos estudantes após o desenvolvimento de uma atividade	Doutorado (Educação Matemática) Unesp-Rio Claro	2022
Marcio Albano Lima	O conceito de sustentabilidade em ambiente de Modelagem Matemática	Mestrado Profissional (Ensino de Matemática) UFRGS	2014
Mariele de Freitas Osti	Educação Matemática com a turma de jovens e adultos da Agrovila Campinas: um estudo com Modelagem Matemática.	Doutorado (Educação Matemática) Unesp - Rio Claro	2022
Régis Forner	Modelagem Matemática e o legado de Paulo Freire: relações que se estabelecem com o currículo	Doutorado (Educação Matemática) Unesp - Rio Claro	2018
Rosalina Vieira dos Anjos	Um estudo de caso sobre a possibilidade para o ensino de Matemática na EJA Juvenilizada	Mestrado Profissional (Ensino de Ciência e Matemática) UFpel	2014

Fonte: Elaborada pelos pesquisadores

Para alcançar o objetivo proposto, as investigações precisaram ser organizadas e compreendidas. Para isso, foi essencial realizarmos a leitura completa das 8 pesquisas elencadas no quadro 1.

Após a leitura, realizamos uma tabulação⁷ de informações sobre as investigações, na qual elencamos elementos gerais das obras - sintetizados no quadro 1 -, o objetivo e/ou pergunta de pesquisa, contexto de investigação e como a Modelagem é compreendida na pesquisa, autores utilizados e se houve ou não desenvolvimento de atividades, além do contexto no qual elas foram realizadas. Além disso, na tabulação especificamos como a obra de Paulo Freire é utilizada na investigação, conceitos freireanos usados e sua articulação com a Modelagem. Isto é, realizamos um trabalho de organização e interpretação das informações.

Na sequência, realizamos leituras das tabelas, na busca de compreensões, considerando o objetivo do artigo. Essa imersão nos dados nos possibilitou organização e descoberta de pontos importantes para o presente estudo, além da divisão em categorias (BOGDAN; BIKLEN, 1999). Isto é, realizamos um processo interpretativo, que se trata busca um entendimento para o elencado e evidenciar com esses respondem ao nosso objetivo (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2008, p. 140) de compreender o papel do legado de Paulo Freire na produção acadêmica em Modelagem Matemática. Para tanto, foram elaboradas duas categorias: *conceitos freireanos mobilizados nas pesquisas e articulações entre a obra de Paulo Freire e a Modelagem*, que serão apresentadas na próxima seção.

UM OLHAR PARA AS PESQUISAS

Nossa investigação procura evidenciar as articulações entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas em Modelagem Matemática no Brasil e, para tanto, analisou investigações encontradas no Catálogo de Teses da Capes, a partir de uma busca detalhada. Foram selecionadas 8 pesquisas, conforme descrevemos anteriormente, sendo que nelas todas, atividades de Modelagem foram elaboradas e/ou desenvolvidas, tendo a Educação Básica, o ensino regular ou a Educação de Jovens e Adultos (EJA) como cenários de investigação. Tais pesquisas foram realizadas em diferentes contextos, a saber: EJA, EJA no contexto da Educação do Campo, Educação Básica e Formação de Professores de Matemática para a Educação Básica.

Nessas pesquisas, as principais referências de Paulo Freire mobilizadas foram “*Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*” (FREIRE, 1996), “*Pedagogia do Oprimido*” (FREIRE, 1987), “*Educação como Prática de Liberdade*” (FREIRE, 2011) e “*Por uma Pedagogia da Pergunta*” (FREIRE; FAUNDEZ, 2011). Outras obras foram utilizadas, mas essas apareceram com maior frequência nos estudos analisados. Para nós, o uso delas tem relação com os conceitos freireanos utilizados nas pesquisas, descritas a seguir, visto que eles estão muito presentes nessas obras, de forma mais específica.

Conceitos freireanos mobilizados nas pesquisas

Ao analisarmos as pesquisas elencadas no Quadro 1, identificamos conceitos freireanos que foram mais articulados e mobilizados nas investigações e um deles, que em nosso entendimento permeia os demais, é o de diálogo, pois Freire tinha uma concepção libertadora e problematizadora da educação, na qual o diálogo era a principal essência. Em Freire, o diálogo pode ser entendido como uma exigência existencial e uma relação horizontal entre educador e educando, para falar *com* e não *para* os estudantes. Para Freire, o caminho para o diálogo é saber ouvir, em um sentido de

⁷ Tais tabelas foram essenciais para o nosso processo de análise. Devido à limitação de espaço, não apresentamos na íntegra, apenas elencamos os itens que faziam parte da mesma.

estar atento ao outro, pois apenas aqueles que ouvem, falam de modo democrático (FREIRE, 2020b). Por meio do diálogo os sujeitos são convidados a criticidade e a reflexão (FREIRE, 1996, 2020a). “O diálogo é em si, criativo e recreativo” (FREIRE, 2011, p.13). Para ele, “o diálogo pertence à natureza do ser humano, enquanto ser de comunicação. O diálogo sela o ato de aprender, que nunca é individual, embora tenha uma dimensão individual” (FREIRE; SHOR, 2011, p. 12).

Nas pesquisas aqui analisadas, o diálogo é anunciado como elemento fundamental para o desenvolvimento das atividades de Modelagem, desde a escolha do tema para o seu desenvolvimento (SOUZA, 2022, OSTI, 2022) até a socialização dos resultados, passando por todas as etapas da atividade. Para Duarte (2022, p. 30, grifos nossos) “a Modelagem é entendida como um *ambiente de aprendizagem propício para o diálogo*, investigações, análises de situações-problemas voltadas aos aspectos da realidade dos alunos”.

As pesquisas de Duarte (2022), Forner (2018), Osti (2022) e Souza (2022) evidenciam que as ações relacionadas à Modelagem, desenvolvidas durante toda a investigação que realizaram, foram pautadas no diálogo, na perspectiva freireana. Ou seja, o diálogo permeou as diferentes ações e momentos das atividades de Modelagem. Ainda, é evidenciado, nessas investigações, a perspectiva de uma educação realizada *com os educandos*, indo ao encontro da ideia de educação autêntica (FREIRE, 1987).

Outro conceito presente nos estudos aqui analisados é o de autonomia (FREIRE, 1996), entendida como um processo de amadurecimento do ser para si. E a Modelagem pode ser vista como um caminho para o desenvolvimento dessa autonomia, por meio do diálogo, como nos afirma Osti (2022, p. 151, grifos nossos)

[...] entendo que as contribuições da matemática escolar, abordada por meio da Modelagem, nas práticas cotidianas dos estudantes da EJA do Campo aconteceram, de forma que os alunos, ao compreenderem conteúdos da matemática escolar, ampliaram suas formas de lidar com questões relacionadas à Matemática em seus cotidianos. *Com isso, conseguiram autonomia para poder atuar de forma ainda mais crítica junto à realidade na qual estão inseridos, podendo, assim, fortalecer seus movimentos de resistência e de luta e buscarem uma transformação social.*

A autonomia também foi tematizada na pesquisa de Duarte (2022, p. 192). Ao desenvolver três atividades de Modelagem com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a autora evidencia que ao longo da última os estudantes “se mostraram mais à vontade em realizar a atividade, com maior autonomia e engajamento com a temática, de tal modo que emergiram manifestações de tomada de consciência e da consciência crítica ao longo de toda a atividade”. Para Freire (1996, p. 107), a autonomia “não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade”.

Além das pesquisas mencionadas anteriormente, o conceito de autonomia também é mobilizado em outras investigações (GALVANI, 2016; MARQUEZ, 2017; SOUZA, 2022). E, nelas todas, há a defesa de que o trabalho com a Modelagem pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos educandos, devido ao seu caráter investigativo e problematizador.

A educação bancária, entendida como aquela que pressupõe que o educando nada sabe e que o educador transmite o conhecimento (FREIRE, 1987), é outro conceito que se faz presente nas pesquisas analisadas neste artigo. Anjos (2014), Lima (2014), Forner (2018), Souza (2022) e Galvani (2016)

dissertam sobre as aulas nas quais o educador é o centro e dono do conhecimento, que deve ser transmitido única e exclusivamente por ele. Nesses estudos, a Modelagem é apresentada como uma possibilidade de ruptura desse modelo de ensino. Ainda, alguns estudos elencam que a Modelagem é uma possibilidade de uma educação libertadora e problematizadora, em contraposição à educação bancária, como proposto por Paulo Freire (LIMA, 2014; MARQUEZ, 2017; FORNER, 2018; DUARTE, 2022; OSTI, 2022; SOUZA, 2022).

Considerando a educação problematizadora e libertadora, na qual os educandos são convidados a indagar de maneira crítica, investigar e buscar uma compreensão sobre determinado tema, por meio de perguntas e investigações (FREIRE, 1987), as pesquisas aqui analisadas evidenciam que a Modelagem pode contribuir para seu desenvolvimento. Para os autores, a Modelagem pode colaborar no processo de elucidação de problemáticas advindas do cotidiano dos educandos. Para eles, a Modelagem possui potencialidades para contribuir com o estímulo à curiosidade, potencializar os atos de perguntar e problematizar, o que pode contribuir com o desenvolvimento da consciência crítica (FORNER, 2018; OSTI, 2022; SOUZA, 2022; DUARTE, 2022).

Para Duarte (2022, p. 195), “práticas pedagógicas de Modelagem podem ser associadas a uma educação problematizadora, que viabiliza a intencionalidade da consciência, que por sua vez pode levar os sujeitos a se desprenderem do mundo para compreendê-lo e refleti-lo”. Souza (2022, p. 153) corrobora com tal elucidação e evidencia que para ocorrer uma educação problematizadora por meio da Modelagem “é necessário identificar possíveis situações-limite (FREIRE, 2017). Isto é, empecilhos que podem ocorrer na sala de aula e que impedem que a Modelagem seja abordada nesse espaço. Outrossim, é urgente buscar meios para ultrapassar as situações-limite”.

Os conceitos de situação-limite, entendido como uma barreira que pode e precisa ser ultrapassada, ou como uma situação contraditória (FREIRE, 1987) e de inéditos-viáveis, compreendidos como ações de superação das situações-limite, também são mobilizados nas pesquisas aqui analisadas. Inédito-viável, na obra de Paulo Freire, está relacionado à ideia de um sonho possível, que poderá ser alcançado a partir de uma práxis libertadora (FREIRE, 1987). Eles emergem atrelados às dificuldades de adoção de Modelagem Matemática nas salas de aula da Educação Básica, indicando que se deve identificar quais são as situações-limites e propor inéditos viáveis para a Modelagem poder ser considerada uma abordagem pedagógica para as aulas de Matemática (FORNER, 2018; OSTI, 2022).

Outro conceito que se destaca é o de tema gerador, presente e amplamente discutido na obra mais conhecida de Paulo Freire, a *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), na qual ele propõe o trabalho de conteúdos programáticos da educação a partir da investigação desses temas, denominada por ele de Investigação Temática. Segundo ele, tal “[...] investigação implica, necessariamente, uma metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora” (FREIRE, 1987, p. 87), educação esta pautada na ideia de que professor e alunos aprendem e ensinam juntos, por meio do diálogo.

Na pesquisa de Souza (2022), o tema gerador é utilizado para iniciar a atividade de Modelagem. A autora evidencia que compreende que “na Modelagem a escolha do tema gerador ocorre quando os docentes buscam no cotidiano e na realidade dos educandos. Isto acontece por meio do diálogo com os estudantes; ao escutar suas vozes, suas entrelinhas, atitudes e reações no ambiente escolar” (SOUZA, 2022, p. 48).

Nas pesquisas de Lima (2014) e Marquez (2017), as atividades de Modelagem desenvolvidas também tiveram início a partir de um tema gerador. Osti (2022) evidencia que em sua investigação o trabalho com Modelagem é semelhante ao realizado a partir de temas geradores. Já na pesquisa de

Forner (2018), o uso dos temas geradores foi conduzido para a discussão das categorias da tese, não ficando restritos às atividades de Modelagem.

A partir dos temas freireanos mais mobilizados pelos autores nas pesquisas aqui investigadas, podemos ter uma ideia de como os conceitos da obra de Freire se fazem presentes nelas. Entretanto, um olhar sobre como a articulação entre eles se estabelece é o que descreveremos na seção a seguir.

Articulações entre a obra de Paulo Freire e a Modelagem

Percebemos, ao nos debruçarmos sobre a análise dos trabalhos aqui investigados, que há uma preocupação em trazer conceitos do legado freireano em diferentes partes dos textos, assim como eles aparecerem com ênfases e articulações distintas. Conceitos como diálogo, educação problematizadora e libertadora, autonomia foram alguns dos mobilizados nos estudos aqui analisados. Essas ideias estiveram em voga nas seções anteriores, mas o que evidenciaremos nesta seção é como a obra de Paulo Freire é articulada nas pesquisas, considerando a Modelagem.

Em nossa análise, identificamos que o legado freireano emerge como parte do referencial teórico de algumas das pesquisas realizadas (DUARTE, 2022; SOUZA, 2022; OSTI, 2022; FORNER, 2018; MARQUEZ, 2017). No entanto, a maneira como as ideias de Freire são articuladas com a Modelagem é distinta.

Nas pesquisas de Souza (2022) e Osti (2022) parte da obra de Paulo Freire é utilizada para sustentar as discussões teóricas com relação à Modelagem e articulações entre suas especificidades e conceitos freireanos são realizadas. Souza (2022, p. 7), anuncia, já no resumo de sua tese, que ela “tem como referencial teórico as ideias do Educador Paulo Freire” e traz outro olhar para a Modelagem, a partir das contribuições freireanas, ao reforçar a necessidade de que é preciso ouvir e dialogar mais com os estudantes e como isso pode se dar com atividades de Modelagem. A autora, evidencia, inspirada em Freire (1987, 2014), que

Por entender que não há diálogo sem a escuta, concebo como fundamental ouvir os educandos para que possibilitemos uma educação dialógica, na qual falemos com os discentes, e não para eles, e, assim, proponhamos caminhos que contribuam para a compreensão da Matemática. Cabe ponderar que entendo também que escutar os discentes vai além de ouvir suas vozes, e sim escutar as entrelinhas, seus gritos, silêncios e atitudes em sala de aula (SOUZA, 2022, p. 37).

Nessa direção, a autora evidencia, ao longo de todo seu trabalho, a importância do diálogo e da escuta ao longo do desenvolvimento de uma atividade de Modelagem. Já na investigação de Osti (2022), a autora apresenta as convergências entre o legado de Paulo Freire, a Modelagem Matemática e a Educação de Jovens e Adultos do Campo. Para a autora, “uma das aproximações entre o legado de Paulo Freire e a Educação de Jovens e Adultos do Campo, bem como à Modelagem Matemática, diz respeito à noção de diálogo” (OSTI, 2022, p. 65). Diálogo aqui compreendido na perspectiva de “pensarmos numa proposta de educação escolar, que seja construída junto aos sujeitos da EJA do Campo, não podemos nos esquecer dos seus saberes que foram desenvolvidos ao longo do tempo, em suas práticas diárias, mas também, não podemos negar a eles o domínio de alguns princípios da educação escolar da classe dominante” (OSTI, 2022, p. 67). Para isso, a autora defende a Modelagem como um caminho possível e demonstra suas possibilidades na Educação Popular, que

é voltada para as classes sociais populares, devendo ser construída junto a esses sujeitos. Partindo de seus contextos e levando em conta o conhecimento popular desses trabalhadores, mas além disso, a Educação Popular busca que os trabalhadores possam ter acesso ao conhecimento científico, ao conhecimento da classe dominante, obtendo assim ferramentas para lutarem contra seus opressores. E, ela tem por finalidade a transformação da realidade na qual esses sujeitos estão inseridos (OSTI, 2022, p. 47)

Já na pesquisa realizada por Forner (2018), a obra de Paulo Freire é utilizada tanto como um referencial teórico quanto metodológico. O autor destaca que “para apresentar [na tese] os dados analisados, bem como a estrutura da tese em si, recorro a uma metáfora quanto ao levantamento de temas geradores propostos por Paulo Freire, como forma de direcionar possíveis reflexões acerca da questão de pesquisa” (FORNER, 2018, p. 36). Assim, a obra de Freire se faz presente na apresentação da tese, na metodologia empregada e no esforço de mostrar os percalços das aulas de Matemática, a partir do levantamento de situações-limite e do estabelecimento de inéditos-viáveis como caminhos de superação, a fim de que haja uma convergência na busca por uma Modelagem nas salas de aula de Matemática. Forner (2018) apresenta alguns desafios do como levar a Modelagem em um ambiente permeado por um currículo prescrito. Imbuído desse objetivo o autor busca respaldo em conceitos do legado freireano discutindo-os e estabelecendo sinergias com elementos próprios da Modelagem. O trabalho do autor evidencia como a Modelagem pode ser tratada como uma ação de superação de situações que impedem que o professor alcance seu objetivo nas aulas de Matemática, visando uma contribuição no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, o legado freireano é presente e discutido ao longo de todo o texto.

O conceito de autonomia (FREIRE, 1996) foi o mais mobilizado no trabalho de Marquez (2017), que em sua pesquisa buscou compreender como a Modelagem Matemática pode contribuir como um meio do educando ser protagonista da sua aprendizagem, aspirando sua autonomia. Aqui entendemos ser importante fazer uma ressalva. Para nós, a ideia de protagonismo se afasta um pouco do legado freireano, pois o autor discutia a perspectiva de educação na qual todos ensinam e aprendem, juntos, por meio do diálogo e mediatizados pelo mundo. Assim, o protagonismo nos remete a estar em destaque, em evidência, o que não converge, em nossa compreensão, ao que propunha Freire.

Marquez (2017) apresenta, em seu trabalho, atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas com estudantes do 3º ano do Ensino Médio articuladas aos conceitos freireanos, como tema gerador, curiosidade ingênua, curiosidade epistemológica e autonomia. No decorrer da análise de seus dados, a autora relaciona a atividade com um tema gerador e aborda a postura do educador, que sai do papel de transmissor do conhecimento, discute sobre a problematização em atividades de Modelagem relacionada a ideias de curiosidade ingênua e epistemológica discutidas por Paulo Freire, no fazer Modelagem. A autora afirma que

através dessa pesquisa foi possível concluir que a Modelagem Matemática pode contribuir para que o estudante construa e aspire sua autonomia, promovendo um ambiente de liberdade e experiências em que o estudante vá assumindo seu papel e responsabilidade no seu processo de aprendizado, assim conhecendo e construindo seu perfil, tomando decisões, questionando informações dadas e buscando sanar suas curiosidades (MARQUEZ, 2017, p. 141).

Em sua pesquisa, ainda, Marquez (2017) utiliza a obra de Paulo Freire para dialogar a respeito do papel do professor, da curiosidade que emana nas aulas e das práticas libertadoras em sala de aula. Assim, o legado freireano é articulado com diferentes elementos da pesquisa.

A pesquisa desenvolvida por Duarte (2022) também discutiu conceitos freireanos articulados às atividades de Modelagem. O propósito da pesquisa era investigar de que modo a Modelagem Matemática contribui para o despertar da consciência crítica de estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, a autora disserta em seu trabalho sobre os níveis de consciência e conscientização, a partir das ideias de Freire (1987), e eles são utilizados para analisar dados produzidos com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, ao desenvolverem atividade de Modelagem Matemática. Em sua pesquisa, Duarte (2022) apresenta a Modelagem Matemática em uma perspectiva socio crítica, porém inicialmente não há uma articulação com conceitos freireanos. Paulo Freire é utilizado para dialogar sobre Educação Crítica, trazendo elementos da Educação Libertadora e o diálogo entre educador e educando.

A autora busca identificar como os níveis de consciência, presentes na obra de Freire, se manifestam a partir do desenvolvimento de atividades de Modelagem e como essa relação pode despertar atitudes reflexivas e críticas nos estudantes. Para ela,

atividades de Modelagem apresentam o potencial de incitar posicionamentos e o amadurecimento da consciência dos estudantes em todas as suas fases, variando de acordo com as propostas de cada atividade e a atitude dos alunos no contexto dessas atividades. Diante dos episódios analisados, os alunos apresentaram aspectos da tomada de consciência tanto ao tratarem do tema não matemático, quanto à matemática envolvida nesse contexto (DUARTE, 2022, p. 187).

Em outras pesquisas (ANJOS, 2014; LIMA, 2014; GALVANI, 2016), embora exista a presença de conceitos freireanos, esses não são articulados com a Modelagem diretamente. A obra de Paulo Freire, nesses estudos, é utilizada para discussões acerca de aspectos da Educação, de modo geral, e não da Modelagem, de forma mais específica. Por exemplo, o estudo de Anjos (2014) foi realizado no contexto da EJA e a autora faz um resgate histórico desse contexto no Brasil, trazendo elementos da obra de Paulo Freire para isso. Ainda, a obra de Freire é mobilizada em diversos momentos ao longo do texto de Anjos (2014), em um movimento de reflexão da autora sobre sua prática.

Em Lima (2014), o autor aborda aspectos da Educação Bancária, em contraponto à educação libertadora, para falar sobre sua concepção de ensino e aprendizagem. Além disso, o autor também discute sobre os temas geradores, vinculados a uma possibilidade de educação libertadora, assim como menciona brevemente uma relação entre ela e o ambiente de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000; BARBOSA, 2001). Em sua pesquisa, a atividade de Modelagem foi desenvolvida a partir do tema gerador sustentabilidade com alunos adultos. Ao longo do trabalho, entretanto, não encontramos articulações entre a atividade de Modelagem e os conceitos freireanos enunciados no trabalho.

Na pesquisa de Galvani (2016), é apresentado um movimento que tem em vista evidenciar atitudes do professor e do aluno que favorecem o desenvolvimento da autonomia pelos estudantes, a partir da obra de Freire. Porém, ao apresentar a atividade de Modelagem, não faz citação direta aos conceitos freireanos. A autora utiliza uma caracterização de autonomia, feita a partir da reescrita de trechos dos Livros *Pedagogia da Autonomia*, *Pedagogia do Oprimido* e *Pedagogia da pergunta* (FREIRE, 1987; 1996; FREIRE; FAUNDEZ, 2011), para classificar atitudes utilizadas no desenvolvimento da

atividade de Modelagem. Isso evidencia, a nosso ver, que a inspiração do legado freireano pode ser um caminho para se pensar em práticas de Modelagem que tenham como foco a sala de aula.

Ao final da nossa análise, reiteramos, que em nem todas as pesquisas elencadas há uma articulação entre especificidades da Modelagem e conceitos que emergem nas obras de Paulo Freire. No entanto, em alguns estudos encontramos as obras de Paulo Freire articuladas as particularidades da Modelagem com referencial teórico (FORNER, 2018; SOUZA, 2022; OSTI, 2022), outras há um vínculo na análise de dados, seja com vozes dos sujeitos participantes dos estudos, seja para o desenvolvimento de atividade (MARQUEZ, 2017, DUARTE, 2022; SOUZA, 2022; OSTI, 2022). Há ainda, pesquisa que usa conceitos freireanos para caracterizar atitudes de autonomia dos estudantes em atividade (GALVANI, 2016) e que utiliza para dialogar sobre conscientização e consciência em atividades de Modelagem (DUARTE, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivando atender ao proposto no número temático, que versa sobre as inspirações teóricas que se dão no campo da Modelagem Matemática, buscamos, neste artigo, evidenciar as articulações entre o legado de Paulo Freire e as pesquisas acadêmicas realizadas e difundidas em teses e dissertações, relacionadas à Modelagem Matemática no Brasil. Este trabalho é realizado com dedicação, já que há alguns anos temos nos empenhado a buscar conexões entre Paulo Freire e a Educação Matemática, em particular com a Modelagem, considerando a pertinência e importância da obra do nosso patrono da educação.

Dessa forma, através de ferramentas de busca disponíveis no Catálogo de Dissertações e Teses da Capes, é possível encontrar trabalhos realizados em Programas de Pós-Graduação situados na região Sul e Sudeste do Brasil que, de alguma forma, estabeleceram em seus textos articulações entre a Modelagem e a obra de Paulo Freire. A partir das pesquisas encontradas e por nós analisadas, discutimos alguns conceitos freireanos que nelas são evidenciados, como o diálogo, a autonomia, situação-limite, tema gerador, dentre outros, e como eles se articulam com a Modelagem Matemática.

No intuito de não apenas apresentar algumas ideias freireanas, mas de também discutir como elas podem contribuir no pensar sobre, assim como no fazer Modelagem, realizamos um olhar para as pesquisas da área que, de alguma forma, articulam o legado freireano e a Modelagem. Assim, identificamos como ela pode ser uma abordagem capaz de contribuir para se repensar as aulas de Matemática, em um movimento de superação da educação bancária (FREIRE, 1987) e de que formas a Modelagem pode conseguir contribuir para a transformação da realidade dos nossos educandos. Além disso, essa investigação trouxe à tona alguns elementos importantes que devem colaborar com as pesquisas futuras em Modelagem. Dentre elas, destacamos a importância de se considerar as ideias de Paulo Freire a partir de todas as suas obras e não apenas de obras específicas. Freire discutia a ideia de inconclusão e de como ela é importante no exercício da docência. Para ele, “a prática educativa se funda não apenas na inconclusão ontológica do ser humano, mas na consciência da inconclusão. É em cima desses dois pés, de um lado a minha inconclusão, do outro a minha consciência da inconclusão, é aí que se funda a educação” (FREIRE; D’AMBROSIO; MENDONÇA, 1997, p. 9). E isso se materializa em sua obra, na qual ela vai rediscutindo conceitos, e muitas vezes os ressignificando, em uma perspectiva da práxis (FREIRE, 1987).

A partir da análise destes oito trabalhos, reconhecemos que ainda há muito a pensar acerca das possíveis contribuições de Paulo Freire na pesquisa em Modelagem. Por exemplo, como o diálogo, na

perspectiva freireana, pode contribuir para o desenvolvimento das atividades de Modelagem? Como a inspiração na ideia de temas geradores pode colaborar para que a interdisciplinaridade se faça presente nas atividades de Modelagem? Ainda, considerando que Freire dizia que a educação é um dos caminhos para a transformação social, como essa perspectiva pode, de fato, ser articulada com a Modelagem? De que formas a Modelagem pode contribuir para a transformação social? Ainda, em parte das pesquisas aqui analisadas, a perspectiva sociocrítica foi assumida e em outras, não. Com isso, nos perguntamos: quais as aproximações e distanciamentos entre a pesquisa em Modelagem quando essa assume a perspectiva sociocrítica e Paulo Freire como um dos autores e quando utiliza “apenas” a obra de Paulo Freire? Como Freire pode contribuir para a perspectiva sociocrítica da Modelagem?

Como já mencionado anteriormente, Paulo Freire não se ateu diretamente em seus escritos e pesquisas sobre a Matemática. No entanto, ao considerar nossos estudos sobre a Modelagem e do legado do autor, conjecturamos que ainda há muito o que se discutir e problematizar. Apresentamos aqui alguns de nossos questionamentos. Isso, ao mesmo tempo que nos anima, também nos traz uma grande responsabilidade.

Buscamos pensar em formas de como a Modelagem pode se beneficiar com legado freireano, no sentido de proporcionar caminhos para incentivar o diálogo com os estudantes, de valorizar o senso comum, deles serem mais ativos a ponto de que não ocorram monólogos pedagógicos por parte dos professores e de seja percebido que em uma sala de aula não há um único detentor do conhecimento, mas sim que construções e ressignificações do conhecimento podem e devem acontecer, a partir do diálogo e da escuta atenta entre todos os envolvidos no processo educativo.

Outra preocupação é como a Modelagem pode ser uma prática que potencialize uma educação libertadora e problematizadora e que seja contraponto à educação bancária. Acreditamos que um possível caminho é partir do contexto do estudante, para que ele possa analisar, refletir e assim intervir em situações da sociedade e do mundo, fazendo com que o ele não seja mais um cidadão ingênuo, mas sim um cidadão crítico e participante.

Outro aspecto que identificamos é que muitos conceitos que estão na produção acadêmica sobre Modelagem estão presentes na obra de Paulo Freire, como, por exemplo, diálogo e autonomia. Porém, com um olhar freireano, esses conceitos podem e foram, em alguns casos, ressignificados na pesquisa em Modelagem.

Diante dessa constatação, entendemos que a obra de Paulo Freire pode trazer valiosas contribuições para as pesquisas em Modelagem. Há um vasto campo a ser explorado e problematizado. Fica o convite para a nossa comunidade se debruçar nos ensinamentos do patrono da educação nacional. Ao fazê-lo, poderemos enriquecer o desenvolvimento da Modelagem como tema de pesquisa e prática educativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessôa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Editora Contexto, 2013

ANJOS, Rosalina Vieira dos. **Um estudo de caso sobre uma possibilidade para o ensino de Matemática na EJA juvenilizada**. 2014. 157f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Mestrado Profissional. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253f Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho,” Rio Claro, 2001.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal, Porto Editora, 1999

DESLAURIERS, Jean-Pierre; KÉRISIT, Michèle. O delineamento da pesquisa qualitativa. In: POUPART, Jean; *et al.* (2008). **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes. Tradução Ana Cristina Nasser.

DUARTE, Adrieli Aline. **Práticas de Modelagem Matemática e o despertar para a consciência crítica de estudantes do Ensino Fundamental**. 2022. 218f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Cascavel, 2022.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas estado da arte. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 79, p. 257-272, 2002

FORNER, Régis. **Modelagem Matemática e o Legado de Paulo Freire: relações que se estabelecem com o currículo**. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) -Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

FORNER, Régis. **Paulo Freire e Educação Matemática: reflexos sobre a formação de professores**, 193f, Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2005.

FORNER, Régis; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Modelagem e o legado de Paulo Freire: sinergias e possibilidades para a Educação Básica. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, p. 57-70, 2019.

FORNER, Régis; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; SOUZA, Lahis Braga . Paulo Freire e a Educação Matemática: entrelaces de pesquisas. **Intermaths**, v. 3, p. 227-242, 2022.

FREIRE, Ana Maria Araújo. Inédito-viável. In: STRECK, Danilo R.; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José (Org.). **Dicionário Paulo Freire**. 3. Edição. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

FREIRE, Paulo. **Cartas a Cristina: reflexões sobre minha vida e minha práxis**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?** 22. ed., Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 31. ed. Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia dos Sonhos Possíveis**. São Paulo: Paz e Terra, 2020b.

FREIRE, Paulo; D'AMBROSIO, Ubiratan; MENDONÇA, Maria do Carmo Dômite. A conversation with Paulo Freire. **For the Learning of Mathematics**, v. 17, n. 3, November, p. 7-10. 1997

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

- FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia: O Cotidiano do Professor**. 13. ed. São Paulo. Editora Paz e Terra, 2011.
- GALVANI, Ingridi Rodrigues Charal. **A modelagem Matemática e o desenvolvimento da autonomia: um estudo com estudantes do Ensino Médio**. 2016. 107f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, 2016
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002
- LIMA, Márcio Albano. **O conceito de sustentabilidade em ambiente de Modelagem matemática**. 2014. 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.
- MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Delineando convergências entre Investigação Temática e Modelagem Matemática. In. V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis, RJ. **Anais...** Petrópolis, 2012.
- MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Interdisciplinaridade e Temas Geradores nas aulas de Matemática: a Modelagem como uma possibilidade. In.: VALLE, Júlio César Augusto (Org.). **Paulo Freire e a Educação Matemática: há uma forma matemática de estar no Mundo**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; FORNER, Régis; SOUZA, Lahis Braga. Paulo Freire e Educação Matemática: Inspirações e Sinergias com a Modelagem Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**. INMA/UFMS, v. 14, n. 35, p.1-22, 2021.
- MARQUEZ, Janaina. **Modelagem na Educação Matemática com vistas à autonomia**. 2017. 228f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.
- OLIVEIRA, Zaqueu Vieira. A história da matemática sob um olhar freireano:(re)visitar a história pode possibilitar uma educação matemática problematizadora?. In. VALLE, Júlio César Augusto (Org.). **Paulo Freire e a Educação Matemática: há uma forma matemática de estar no Mundo**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- OSTI, Mariele de Freitas. **Educação Matemática com a turma de jovens e adultos da Agrovila Campinas: um estudo com Modelagem Matemática**. 2022. 170f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2022.
- POWELL, Arthur. Prefácio. In.:VALLE, Júlio César Augusto (Org.). **Paulo Freire e a Educação Matemática: há uma forma matemática de estar no Mundo**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- SOUZA, Lahis Braga. **Modelagem Matemática: os olhares dos estudantes após o desenvolvimento de uma atividade**. 2022. 216f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2022
- SOUZA, Lahis Braga; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Percepções de Estudantes sobre a Matemática e suas aulas a partir de uma atividade de modelagem. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 16, p. 1-20, 2023.
- VALLE, Júlio César Augusto (Org.). **Paulo Freire e a Educação Matemática: há uma forma matemática de estar no Mundo**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

RECEBIDO EM: 23 jun. 2023

CONCLUÍDO EM: 16 set. 2023.