

Uma análise de concepções de Modelagem Matemática em propostas didáticas produzidas a partir de um curso de formação

Resumo: Este artigo é recorte de uma pesquisa que analisou propostas didáticas elaboradas por professores durante um curso de formação e apresentadas em um caderno. De caráter bibliográfico, a pesquisa teve como objetivo analisar as propostas didáticas do *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*, identificando aproximações com as concepções de Modelagem Matemática. Das 16 propostas analisadas, a maioria refletiu conceitos dessa abordagem, com destaque para as perspectivas de Ademir Donizeti Caldeira e Maria Salett Biembengut. A diversidade de entendimentos sobre Modelagem Matemática na literatura justifica as diferentes abordagens observadas. As propostas revelam o potencial da Modelagem Matemática como ferramenta para tornar a Matemática mais significativa, ao mesmo tempo em que promovem a valorização da diversidade e da cultura.

Palavras-chave: Formação de Professores. Educação Matemática. Temática Étnico-Racial. Modelagem Matemática.

An analysis of Mathematical Modeling conceptions in didactic proposals produced from a training course

Abstract: This article is an excerpt from a research study that analyzed didactic proposals developed by teachers during a training course and presented in a notebook. Bibliographical in nature, the research aimed to analyze the didactic proposals from the Teaching Proposals Notebook for an Antiracist Mathematics, identifying connections with the conceptions of Mathematical Modeling. Of the 16 proposals analyzed, most reflected concepts from this approach, with emphasis on the perspectives of Ademir Donizeti Caldeira and Maria Salett Biembengut. The diversity of understandings about Mathematical Modeling in the literature justifies the different approaches observed. The proposals reveal the potential of Mathematical Modeling as a tool to make Mathematics more meaningful while promoting the appreciation of diversity and culture.

Keywords: Teacher Training. Mathematics Education. Ethnic-racial Theme. Mathematical Modeling.

Un análisis de concepciones de Modelado Matemático en propuestas didácticas producidas a partir de un curso de formación

Resumen: Este artículo es un recorte de una investigación que analizó propuestas didácticas elaboradas por docentes durante un curso de formación y presentadas en un cuaderno. De carácter bibliográfico, la investigación tuvo como objetivo analizar las propuestas didácticas del Cuaderno de Propuestas de Enseñanza para una Matemática Antirracista, identificando aproximaciones con las concepciones de Modelado Matemático. De las 16 propuestas analizadas, la mayoría reflejó conceptos de este enfoque, destacando las perspectivas de Ademir Donizeti Caldeira y María Salett Biembengut. La diversidad de comprensiones sobre el Modelado Matemático en la literatura justifica los diferentes enfoques observados. Las propuestas revelan el potencial del Modelado Matemático como herramienta para hacer que las Matemáticas sean más significativas, al mismo tiempo que promueven la valoración de la

Ana Laura Thezolin
Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
Ituiutaba, MG — Brasil
ID 0000-0001-8714-1284
E-mail: ana.thezolin@ufu.br

Rogério Fernando Pires
Universidade Federal de Uberlândia
Ituiutaba, MG — Brasil
ID 0000-0001-5310-1997
E-mail: rfppires@ufu.br

Zulma Elizabete de Freitas Madruga
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Amargosa, BA — Brasil
ID 0000-0003-1674-0479
E-mail: betemadruga@ufrb.edu.br

Recebido • 14/06/2024
Aceito • 26/01/2025
Publicado • 02/04/2025

Artigo

diversidad y la cultura.

Palabras clave: Formación Docente. Educación Matemática. Tema Étnico-Racial. Modelado Matemático.

1 Introdução

A Modelagem Matemática serve para explicar matematicamente diversas situações do cotidiano. No entanto, sua inserção na vida humana não é um fenômeno atual. Biembengut (2009) afirma que, desde o início do século XX, a Modelagem se faz presente na literatura da Engenharia e Ciências Econômicas. Ademais, sua aplicação pode ser encontrada, ainda que implicitamente, em situações diversas, como na arquitetura de monumentos históricos.

No âmbito matemático, sua influência é perceptível em demonstrações de teoremas, como no cálculo da altura das pirâmides realizado por Tales de Mileto na Antiguidade. Já no contexto educacional, a Modelagem Matemática, geralmente, é vista como uma aplicação da Matemática em outras áreas do conhecimento. Sua relevância reside no estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico do estudante, permitindo-lhes compreender o papel sociocultural da Matemática.

Barbosa (2001, 2004) e Caldeira (2009) consideram que o trabalho com a Modelagem Matemática proporciona um ambiente investigativo e problematizador ao estudante no que se refere à construção, aplicação e significado social da Matemática. Esse trabalho oportuniza um ambiente favorável ao desenvolvimento da autonomia e criticidade do estudante sobre a Matemática presente em sua realidade.

Quando ensinada de forma contextualizada, envolvendo situações da realidade associadas aos conhecimentos adquiridos em sala de aula, a Matemática passa a ser reconhecida como um meio importante de compreender o mundo e diminuir a desigualdade no aprendizado matemático.

No que concerne à desigualdade da aprendizagem matemática, o edital *Equidade Racial na Educação Básica: pesquisas aplicadas e artigos científicos* (CEERT, 2020) aponta que, de acordo com os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2017, apenas 29,9% dos estudantes pretos possuíam aprendizagem satisfatória no 5º ano, enquanto esse percentual era 59,5% para estudantes brancos. No Ensino Médio, a discrepância se acentua: 16% dos estudantes brancos atingiam um nível suficiente de aprendizagem, em contraste com apenas 4,1% dos estudantes negros. Além disso, o estudo do Inep de 2018 revela que a trajetória escolar desses estudantes é marcada por abandono e reprovações, sendo de 39% para estudantes pretos, 34% para estudantes pardos e 22% para estudantes brancos (CEERT, 2020).

A desigualdade na aprendizagem entre os estudantes brancos e pretos ao longo de sua caminhada escolar é um desafio evidente. Nesse sentido, é necessário questionar quais caminhos podem ser adotados em sala de aula para que essa desigualdade seja superada. A Modelagem Matemática pode ser uma das direções possíveis para tornar o ensino de Matemática mais significativo, permitindo que os estudantes reconheçam e compreendam a Matemática presente em seu contexto sociocultural.

Com esse propósito, docentes do Núcleo de Pesquisa e Estudos em Educação Matemática (NUPEm/UFU) submeteram o projeto *Etnomatemática, Modelagem Matemática e Formação de Professores: possibilidades de implementação da Lei 10.639/03 no Ensino de Matemática*, em atendimento ao edital Equidade Racial na Educação Básica: pesquisas aplicadas e artigos científicos. O projeto de pesquisa foi desenvolvido no âmbito do NUPEm/UFU em parceria com o Centro de Estudos das Relações de Trabalho e Desigualdades (CEERT) e resultou na oferta do curso de formação de professores denominado *Curso de*

Formação de Professores: por uma Educação Matemática antirracista.

O curso de formação propiciou um ambiente de discussões sobre a Educação Matemática e as questões étnico-raciais e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como a Lei n. 10.639/2003. Ao longo do curso, foram realizados encontros remotos e atividades assíncronas, abordando a temática. Uma das atividades desenvolvidas foi a elaboração de propostas didáticas que articulassesem Etnomatemática, Modelagem Matemática, culturas local e global e a Lei n. 10.639/2003 no ensino de Matemática. As propostas didáticas, que são objetos de análise neste estudo, foram organizadas em um caderno intitulado *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*, disponível gratuitamente no formato digital.

Dessa forma, este estudo busca identificar as contribuições resultantes das discussões realizadas no curso de formação no desenvolvimento das concepções de Modelagem Matemática, manifestadas direta ou indiretamente, manifestadas nas propostas didáticas que compõem o caderno. Para isso, o estudo foi embasado nas concepções apresentadas por Caldeira (2009), Barbosa (2004), Biembengut (2014, 2016) e Burak (2004, 2019).

Com base nessa perspectiva, o estudo procurou responder à seguinte questão: Quais concepções e/ou aproximações de concepções de Modelagem Matemática podem ser identificadas nas propostas presentes no *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*?

2 Pressupostos teóricos

A Matemática pode ser encontrada em várias atividades e situações sociais e culturais, apresentando suas particularidades em cada modo de se conceberem os conhecimentos inerentes a essa área. Essa perspectiva pode ser inserida na sala de aula, buscando contribuir para o ensino de Matemática e despertando no estudante o interesse pela disciplina, levando-o a identificar os conteúdos matemáticos em situações distintas e que fazem parte do seu meio social ou cultural.

Esse caminho de trabalho coloca o estudante como protagonista de sua aprendizagem, valorizando os conhecimentos já adquiridos por ele ao longo de sua caminhada escolar e de suas vivências.

A partir dessa perspectiva de trabalho com a Matemática, comprehende-se que a Modelagem Matemática é capaz de aproximar a Matemática das vivências dos estudantes. A Modelagem¹ pode ser um caminho para trabalhar e reconhecer a Matemática presente em situações reais, conhecer e identificar a Matemática utilizada por outros povos e em outras culturas e obter modelos matemáticos.

A Modelagem Matemática é assunto de discussão no âmbito internacional desde o século XX, mas, segundo Biembengut (2009), as discussões aconteceram, especificamente, na década de 1960. No âmbito da Educação Matemática brasileira, as discussões sobre Modelagem Matemática iniciaram quase ao mesmo tempo, sendo consolidadas na educação brasileira entre as décadas de 1970 e 1980.

Apesar de não serem novas as discussões sobre essa perspectiva, não há uma única concepção acerca do que seja a Modelagem Matemática. Barbosa (2004) defende que essa abordagem proporciona um ambiente em que os estudantes são convidados a problematizar situações da realidade por meio da Matemática. Ainda, segundo o autor, as atividades envolvidas no processo de Modelagem Matemática funcionam como recursos para investigar e

¹ Por vezes, ao longo do texto, para evitar repetições, será utilizada apenas a palavra Modelagem, referindo-se à Modelagem Matemática.

indagar o papel da Matemática na sociedade.

Para Araújo (2009), a Modelagem consiste na interpretação de situações da realidade por meio da Matemática, permitindo a compreensão de diferentes fenômenos sociais com o suporte dessa ciência.

Ao ser trabalhada em sala de aula, a Modelagem Matemática possibilita um ambiente de investigação sobre a Matemática envolvida em situações diversas da realidade, no qual o estudante assume uma postura ativa, conectando situações do cotidiano aos conhecimentos escolares adquiridos. Nesse sentido, sua inserção como estratégia pedagógica é essencial para estimular o processo ativo juvenil e a formação do pensamento crítico sobre o papel da Matemática na sala de aula.

Assim, o estudo se fundamentou nas concepções de Modelagem Matemática defendidas por Barbosa (2004), Biembengut (2014, 2016), Burak (2004, 2019) e Caldeira (2009).

Biembengut (2014) considera que a “Modelagem Matemática é o processo envolvido na elaboração de modelo de qualquer área do conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa” (p. 21). Além disso, a Modelagem tem o intuito de investigar, compreender, pesquisar, solucionar ou melhorar algo (Biembengut, 2014).

Segundo essa concepção, a Modelagem é um método de pesquisa aplicado à Educação, e o trabalho com a Modelagem Matemática é voltado para a elaboração de um modelo como suporte para outras aplicações, não apenas de uma solução particular.

A inserção dos estudantes em atividades que envolvem a Modelagem Matemática, segundo Bonotto, Scheller e Biembengut (2015), contribui para o processo de aprendizagem, visto que possibilita que aprendam a partir de situações-problema. Além disso, essa abordagem estimula o desenvolvimento da interpretação e compreensão sobre diversos assuntos, pois o trabalho com a Modelagem engloba problemas de diferentes áreas do conhecimento.

Logo, o processo de Modelagem estimula os estudantes a compreender uma situação do seu interesse fazendo uso da Matemática, ao mesmo tempo em que incentiva a criatividade e valoriza as habilidades e conhecimentos adquiridos por ele.

Biembengut (2016) apresenta três fases para orientar o processo da Modelagem Matemática com o objetivo de incentivar a compreensão de diversos problemas da sociedade a partir da Matemática, com a intenção de obter um modelo matemático.

Etapa 1) percepção e apreensão: é o momento de buscar informações sobre a situação que se deseja pesquisar e formula-se a situação-problema da pesquisa.

Etapa 2) compreensão e explicitação: é realizada a formulação do problema, a formulação do modelo e a resolução do problema.

Etapa 3) significação e expressão: é o momento de interpretar, avaliar e validar os resultados do modelo aplicado. Se o modelo atingir os objetivos esperados, mostra-se sua significação; caso não tenha atingido os objetivos, retorna o processo para a primeira ou segunda fase. Por fim, apresenta-se o processo de Modelagem Matemática.

Esse processo de Modelagem propicia ao estudante fazer pesquisa, investigar, problematizar e resolver uma situação da realidade por meio da Matemática, oportunizando ao estudante ser crítico e ativo no processo de construção do conhecimento.

Diferente de Biembengut (2014, 2016), a Modelagem Matemática, conforme Burak (1992), é um conjunto de procedimentos em que se busca, a partir da Matemática, explicar fenômenos do cotidiano, para que o ser humano seja capaz de tomar decisões e realizar previsões. Nesse processo de Modelagem, o ponto de partida é derivado de uma situação de

interesse do grupo envolvido e a obtenção de dados acontece no ambiente de interesse dos sujeitos envolvidos no processo.

Burak (2004) apresenta cinco etapas do processo de Modelagem a serem seguidas. A primeira etapa, a *escolha do tema*, é o momento em que o grupo, formado por três ou quatro pessoas, fará a escolha de um tema de seu interesse. Na segunda etapa, a *pesquisa exploratória*, realiza-se uma busca de características sobre o tema de interesse de pesquisa; é um processo que estimula o grupo a portar um papel mais crítico e atento. Na terceira etapa, o *levantamento dos problemas*, os integrantes do grupo organizam e interpretam os dados para realizar a discussão sobre esses dados. Na quarta etapa, a *resolução dos problemas* e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema, aborda-se o conteúdo matemático de forma significativa no processo de Modelagem. E, na última etapa, a *análise crítica das soluções*, realizam-se as considerações sobre o processo de pesquisa e a avaliação das hipóteses em relação à Matemática.

Burak (2019) afirma que o trabalho com a Modelagem Matemática estimula o interesse, a motivação e o contato da Matemática com outras áreas do conhecimento. Assim, o processo de Modelagem visa contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e ativo dos estudantes, em que existe uma motivação por parte do grupo, pois cria uma conexão entre o tema de interesse do grupo e a Matemática.

A Modelagem Matemática, conforme Barbosa (2001, 2004), é um ambiente de aprendizagem em que os estudantes são envolvidos no processo de investigação de situações do mundo real por meio da Matemática, em que não é necessário utilizar conceitos da área pré-definidos ou obter um modelo matemático. Ainda, nesse processo, os estudantes têm a liberdade de escolher o nível de envolvimento de acordo com o seu interesse.

Barbosa (2004) defende que as situações do processo de Modelagem devem ser originadas do contexto social, permitindo que os estudantes utilizem conceitos e conhecimentos matemáticos para problematizar essas situações. Esse processo oportuniza ao estudante investigar e compreender a Matemática presente em sua vida cotidiana, tornando-os protagonistas do processo de construção do conhecimento.

Por ser um processo investigativo, que envolve os estudantes em um ambiente de problematização, investigação, coleta de dados, organização e avaliação dos resultados, a situação de pesquisa pode partir de um problema não matemático e os conceitos matemáticos são construídos à medida que o processo avança.

O trabalho com a Modelagem Matemática com base nessa concepção promove o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, pensamento crítico, interesse e utilização da Matemática em outras áreas do conhecimento. Assim, a Modelagem favorece a compreensão do papel sociocultural da Matemática, capacitando os estudantes a atuar criticamente na sociedade e reconhecer a presença daquela em sua realidade.

Barbosa (2004) sugere três abordagens para o processo com a Modelagem Matemática, que ele denomina como casos: 1º caso) o professor apresenta o tema e coleta os dados, deixando os estudantes responsáveis pela investigação e discussão; 2º caso) o professor apresenta o problema e os estudantes coletam, investigam e discutem os dados; e 3º caso) todas as etapas são realizadas pelos estudantes, desde a formulação até a resolução do problema, partindo de um tema que não necessariamente pertença à área da Matemática.

Assim, a Modelagem Matemática não objetiva apenas aplicar a Matemática em contextos sociais, mas também tornar os estudantes indivíduos críticos e participativos na sala de aula e na sociedade, sendo capazes de refletir sobre as aplicações e o significado da Matemática em diferentes contextos.

Em uma concepção próxima à de Barbosa, Caldeira (2009) argumenta que a Modelagem Matemática é uma abordagem da Educação Matemática essencial para inserir as relações entre conhecimentos matemáticos e contribuir para a construção de uma sociedade democrática e participativa. Para o autor, nesse processo, os conteúdos matemáticos devem ser trabalhados em relação ao contexto e à realidade dos estudantes e professores, evitando abordagens isoladas e descontextualizadas da Matemática.

Caldeira (2009) também defende que a Matemática é uma construção derivada das interações sociais e culturais e que, com base na Modelagem, é possível romper com a ideia de que a Matemática é um conhecimento pronto e definitivo. Nessa perspectiva, não basta apenas considerar a realidade dos estudantes, mas também incentivá-los a compreendê-la e transformá-la por meio da Matemática. Além disso, é essencial reconhecer que cada cultura possui diferentes formas de fazer matemática, promovendo, assim, a formação de cidadãos críticos.

Frente ao exposto, a Modelagem Matemática possibilita ao estudante uma visão ampla e crítica da Matemática, relacionando-a à cultura e à sociedade em que está inserido. Esse processo incentiva o pensamento reflexivo e valoriza os diferentes conhecimentos matemáticos existentes, levando-o a compreender que não existe uma única Matemática.

3 Metodologia

No presente artigo, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de conhecer, pesquisar e explorar um problema, utilizando como referência livros, dissertações, teses, vídeos, revistas e artigos, em formato digital ou impresso (Cervo, Bervian e Silva, 2007; Marconi e Lakatos, 2003). Além disso, a pesquisa bibliográfica permite que o pesquisador tenha contato direto com as fontes de pesquisa (Marconi e Lakatos, 2003).

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como um de seus produtos o *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*, publicado em 2022 e objeto de análise neste estudo.

A escolha do tema de pesquisa e do caderno de propostas como objeto de investigação decorreu da aproximação da pesquisadora, primeira autora deste artigo, com a tendência Modelagem Matemática durante a graduação e de sua participação no curso *Formação de professores: por uma Educação Matemática antirracista*.

Assim, decidiu-se analisar as propostas elaboradas pelos cursistas, na tentativa de desvelar as contribuições das discussões e atividades realizadas durante o curso para o desenvolvimento das concepções acerca da Modelagem Matemática manifestadas nas propostas didáticas relacionadas às questões étnico-raciais. Para tanto, o estudo foi baseado nas concepções de Modelagem Matemática defendidas por Caldeira (2009), Barbosa (2004), Biembengut (2014, 2016) e Burak (2004, 2019).

O *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*, editado pela Editora Siano, foi organizado pelos coordenadores do projeto e é resultado do curso *Formação de professores: por uma Educação Matemática antirracista*.

O curso foi realizado entre novembro de 2020 e agosto de 2021, com carga horária de 80 horas, e foi realizado de forma remota, com pesquisadores convidados, fóruns de discussão e atividades avaliativas em torno da temática. Seu objetivo foi oportunizar discussões sobre uma Educação Matemática voltada para questões étnico-raciais, contribuindo para a formação de professores de Matemática ao estabelecer relações entre o ensino, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e a lei n. 10639/2003.

As propostas didáticas foram elaboradas em grupos de até 6 participantes, como avaliação final do curso. Ao todo, foram formados 21 grupos, cada um recebeu o nome de uma

celebridade preta, entre elas: Lélia Gonzalez, Nilma Lino Gomes, Kabengele Munanga, Katherine Johnson, Dorothy Vaughn, Mary Jackson, Conceição Evaristo, Abdias do Nascimento, Aleijadinho, André Reboças, Antonieta de Barros, Chiquinha Gonzaga, Jackson do Pandeiro, João do Vale, Xica da Silva, Zumbi dos Palmares, Pixinguinha, Cartola, Thereza Santos, Lima Barreto e Ana das Carrancas. No entanto, apenas 19 grupos finalizaram e apresentaram sua proposta didática ao fim do curso.

Após a finalização do curso, as propostas didáticas foram organizadas e compuseram o *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*, sob organização dos coordenadores do projeto.

4 Apresentação e discussão dos resultados

Nesta seção, são apresentadas as análises das propostas didáticas que compõem o *Caderno de propostas de ensino para uma Matemática antirracista*. O material é composto por 16 capítulos e cada um deles corresponde a uma proposta didática elaborada e apresentada durante o *Curso de Formação de Professores: por uma Educação Matemática antirracista*.

As propostas abrangem um público-alvo diverso, que desde a Educação Básica até o Ensino Superior, e fazem a relação entre questões étnico-raciais e o Ensino de Matemática com vistas a implementar a Lei n. 10.639/2003 nas aulas de Matemática.

Elencaram-se cinco categorias, nas quais os trabalhos categorizados se inserem, proporcionando uma visão abrangente das diversas abordagens e contribuições presentes na análise. As categorias correspondem a uma perspectiva de Modelagem Matemática.

A primeira delas é a visão sociocrítica de Caldeira, que busca trabalhar conteúdos matemáticos relacionados a situações sociais e culturais. A segunda categoria é o processo de elaboração de Modelos Matemáticos conforme discutido por Biembengut. Em seguida, destaca-se a visão social de Barbosa, que ressalta a importância de considerar o contexto social e cultural ao aplicar a Matemática em situações diversas. A quarta categoria é a concepção de Burak sobre Modelagem, entendida como um processo de pesquisa e investigação. Por fim, há a categoria dos trabalhos que não se aproximam de nenhuma das visões de Modelagem Matemática apresentadas.

4.1 Visão sociocrítica da Caldeira

A segunda proposta, intitulada *A Etnomatemática no cotidiano de uma comunidade quilombola*, foi escrita por Adriana Paula Corrêa de Souza, Amanda Cristina Martins, Angélica de Fátima Vieira Costa, Heloísa Oliveira Marques e Souza, Regiane Aparecida Dias Martins e Vicentina Sebastiana de Magalhães. A proposta tem como público-alvo estudantes dos anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental e busca resgatar a história da Comunidade Quilombola da cidade Conselheiro Lafaiete (MG) por meio de oficinas que compreendem a Etnomatemática.

A proposta didática visa aproximar os estudantes das atividades e conhecimentos da Comunidade Quilombola em Conselheiro Lafaiete, integrando conteúdos matemáticos de forma contextualizada, assim como defende Caldeira (2009), em que os conteúdos matemáticos são trabalhados fazendo relações com o contexto e a sociedade. Apesar disso, inexiste a abordagem sobre o principal aspecto do processo de Modelagem Matemática, que é a existência de uma oportunidade para reflexões e análise dos resultados encontrados.

Na proposta em questão, não há momentos de discussão e reflexão dos conteúdos matemáticos, nem exploração da possível existência de uma abordagem matemática diferente da ocidental na Comunidade Quilombola.

A terceira proposta recebeu o título *Aplicabilidade da Lei 10.639/03: experiências e possibilidades por meio de jogos africanos nas aulas de Matemática* e foi elaborada por Wellington Gonzaga Brandão e Taís de Sousa Ferreira. Seu público-alvo são os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e objetiva a utilização do jogo africano denominado *Ntxuva* nas aulas de Matemática, para trabalhar o raciocínio lógico matemático, os conceitos matemáticos já conhecidos pelos estudantes, além de promover reflexões sobre aspectos sociais e culturais africanos.

A proposta didática visa desenvolver o raciocínio lógico-matemático, utilizando conceitos familiares aos estudantes. Durante as atividades, são propostas reflexões sobre questões sociais, culturais, políticas e históricas africanas, relacionadas aos jogos. A proposta se alinha com o que defendem Caldeira (2009) e Silveira e Caldeira (2012), dado que incorpora o processo de Modelagem Matemática, permitindo que os estudantes compreendam e atribuam significado a conhecimentos matemáticos provenientes de diferentes culturas. Os conteúdos matemáticos são vinculados a objetos culturais africanos, destacando a presença da Matemática em diversas situações culturais, conforme a perspectiva de Caldeira (2009). Assim, a proposta reflete uma aproximação com o processo de Modelagem Matemática defendido por Caldeira (2009) e Silveira e Caldeira (2012).

A quinta proposta, denominada *Educação das relações étnico-raciais: um olhar afetivo*, foi elaborada por Ailda Damasceno Ayrosa, Alessandra Guimarães dos Santos Medina e Camila Santos da Silva. Destinada a professores que atuam na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) — 1º segmento, seu objetivo é abordar, reconhecer e valorizar a cultura brasileira e suas relações étnico-raciais, por meio de problematizações e reflexões sobre esses temas e sobre os conteúdos matemáticos apresentados em sala de aula.

A proposta valoriza a cultura brasileira e as relações étnico-raciais, promovendo a reflexão e a problematização desses temas, incluindo conteúdos matemáticos. Entretanto, não especifica como essa problematização ocorrerá e se considerará a aplicabilidade dos conteúdos em contextos sociais ou em outros conhecimentos matemáticos. A abordagem sugere uma aproximação com a perspectiva de Modelagem Matemática de Caldeira (2009), que destaca a importância de relacionar os conhecimentos matemáticos à sociedade. Embora a forma dessa reflexão não seja explicitada, a proposta busca contextualizar os conteúdos de acordo com as competências e habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visando valorizar o estudante e sua cultura.

Intitulada *O jogo Mancala: uma atividade orientadora na perspectiva da Lei 10.639/03*, a sexta proposta foi elaborada por Noelly Susana Goedert de Souza e Roberto Perides Moisés, sendo voltada para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. O objetivo dessa proposta é realizar discussões para combater o racismo estrutural, promovendo a autoidentificação afrodescendente dos estudantes, a valorização da cultura africana e a exploração das relações matemáticas presentes no jogo africano Mancala.

A valorização da cultura africana por meio do jogo Mancala é uma das principais intenções da proposta, promovendo o reconhecimento dessa cultura e fortalecendo a autoidentificação afrodescendente e a autoestima dos estudantes. Apesar de ser uma atividade assíncrona, a proposta aborda conteúdos matemáticos relacionados à construção do jogo e ao raciocínio envolvido no processo de jogar. Alinha-se à perspectiva de Caldeira (2009), buscando que os estudantes reconheçam a presença da Matemática em um jogo de outra cultura, em conformidade com a implementação da Lei n. 10.639/2003 nas aulas.

O sétimo capítulo descreve a atividade que recebeu o título *Arte na África do Sul: uma viagem à Geometria do povo Ndebele*, elaborada por Adriana Ferreira Rebouças Campelo e Marlei Budny dos Santos Souza. Destinada a estudantes dos Anos Iniciais do Ensino

Fundamental, tem como objetivo proporcionar discussões sobre conhecimentos matemáticos pelo ponto de vista da cultura africana, compreender a diversidade cultural do continente africano e realizar reflexões que valorizem os aspectos culturais da África.

A proposta didática busca valorizar a cultura africana, especialmente a do povo Ndebele, permitindo que os estudantes conheçam e ressignifiquem essa cultura por meio de suas pinturas. Ela estabelece conexões com conteúdos matemáticos e estimula a criatividade dos alunos. Apesar de não se concentrar no contexto social dos estudantes, os autores deixam explícito o reconhecimento da ancestralidade africana presente na cultura brasileira, sugerindo que a valorização da cultura africana pode contribuir significativamente para o processo de aprendizagem, além de estimular o engajamento dos estudantes.

A abordagem apresentada compartilha semelhanças com a Modelagem Matemática, conforme defendido por Caldeira (2009), ao relacionar conteúdos matemáticos com o contexto cultural africano. Essa perspectiva desmitifica a Matemática como uma ciência isolada, apresentando-a de forma contextualizada e significativa. Essa abordagem pode promover maior participação dos estudantes ao reconhecerem a presença da Matemática em diferentes ambientes e situações sociais e culturais.

Intitulada *A história da igreja de Nossa Senhora do Rosário em Cuiabá e o ensino de Matemática: implementando a Lei 10.639/03*, a nona proposta foi elaborada por Maria do Socorro Lucinio da Cruz Silva, Ana Laura Thezolin e Iara Maria Soares de Assis Fraude, voltada a estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. A proposta tem como objetivos: *i*) apresentar a história sobre a construção da igreja de Nossa Senhora do Rosário, que se localiza na cidade de Cuiabá (MT), evidenciando a participação dos negros escravizados na construção desse templo; e *ii*) analisar conteúdos e características geométricas presentes na estrutura e fachada da igreja, fazendo uso de régua e compasso para reproduzir as figuras geométricas identificadas durante o processo.

A atividade proposta estabelece uma conexão entre a Matemática e um ponto histórico relacionado ao povo negro escravizado, visando levar os estudantes à reflexão e valorização da contribuição dos negros na construção da igreja. Essa abordagem reflete a perspectiva de Caldeira (2009) que destaca a importância de encontrar um elo entre a cultura matemática escolar e suas relações com a sociedade, tornando a aprendizagem mais significativa.

A décima proposta recebeu o título *A utilização do Jongo como prática cultural e o ambiente escolar* e foi elaborada por Cristiano Gomes de Oliveira para estudantes com idade superior a 12 anos e para os professores da unidade escolar onde o autor atuava. A proposta busca apresentar o Jongo como uma manifestação cultural para a comunidade escolar, na tentativa de promover a valorização dos saberes e práticas presentes na cultura local e relacionar conhecimentos matemáticos com as atividades envolvidas no Jongo.

A proposta incentiva os estudantes a realizar investigações por meio de entrevistas e elaboração de roteiros, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico ao longo do processo, por meio de discussões e reflexões. Os resultados das investigações levam os estudantes a perceber e relacionar conhecimentos adquiridos nas práticas do Jongo e da comunidade, refletindo a perspectiva de Caldeira (2009) sobre a Modelagem, na qual a Matemática é associada ao contexto analisado, promovendo a formação de estudantes críticos, reflexivos e participativos. A proposta também segue a abordagem de definir os conteúdos matemáticos ao longo do processo, como apresentado por Caldeira (2009), reforçando a presença de elementos relacionados à Modelagem Matemática em sua execução.

A proposta intitulada *Mulher negra na Ciência: uma proposta didática para implementação da Lei 10.639/03* foi elaborada por Paulo Ricardo de Andrade Oliveira e Talita Lopes Moreno. Com o público-alvo voltado para estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino

Fundamental, o objetivo é realizar um estudo da trajetória de duas mulheres negras que participaram do Primeiro Encontro Mundial de Mulheres na Matemática, as mulheres Ndebele e a Geometria presente nas artes dessas mulheres. Além disso, busca valorizar as artes das mulheres do povo Ndebele, estabelecendo uma relação entre as pinturas e o ensino de Geometria.

A abordagem da Modelagem Matemática, conforme Caldeira (2009), se aproxima da proposta discutida, ao relacionar conceitos de Geometria com a cultura do povo Ndebele. Mesmo que essa cultura não esteja diretamente inserida no contexto dos estudantes, a proposta é quebrar preconceitos sobre o continente africano e incentivar a participação das mulheres, especialmente as negras, na área da Matemática. Além disso, pretendeu reconhecer e explorar os conceitos matemáticos presentes na cultura africana por meio das artes das mulheres Ndebele.

Essa abordagem contribui para a formação dos estudantes, permitindo que reconheçam conceitos matemáticos em diferentes situações, incluindo a cultura africana. Desse modo, a Matemática ganha significado ao ser apresentada de forma contextualizada, diferente da visão isolada adotada no ambiente escolar.

A décima terceira proposta foi intitulada *Pinturas Ndebele: cultura, identidade e diferença coloridas por mulheres*, elaborada por Eric Machado Paulucci e Élida de Sousa Peres e é destinada a estudantes de graduação e formação continuada de professores. Seu objetivo é discutir a Lei n. 10.639/2003 em uma Educação Matemática antirracista e investigar as pinturas das mulheres Ndebele, relacionando com os conhecimentos matemáticos envolvidos nessas obras, e a participação das mulheres africanas na produção do conhecimento. Essa abordagem vai além da Matemática ocidental tradicionalmente ensinada nas escolas, pois incentiva os estudantes a explorarem sua imaginação e reflexões.

Segundo Caldeira (2009), a Matemática está intrinsecamente ligada à cultura, e o trabalho com a Modelagem Matemática busca abordar conteúdos matemáticos relacionados à sociedade, neste caso, à cultura Ndebele. A proposta visou valorizar as artes africanas e o papel das mulheres nesse contexto, associando a Matemática a um contexto cultural.

O trabalho com Modelagem Matemática, conforme Caldeira (2009), não se resume a relacionar conteúdos matemáticos com o contexto, mas mostra aos estudantes que não existe apenas uma forma de Matemática. Na proposta apresentada, os estudantes são incentivados a explorar a presença de conceitos matemáticos nas artes Ndebele, proporcionando uma nova perspectiva sobre a Matemática.

Embora não seja explicitamente mencionada, a proposta apresentada se aproxima das concepções de Modelagem Matemática defendidas por Caldeira (2009) e Silveira e Caldeira (2012). Isso é evidenciado pela abordagem que busca associar a Matemática ao contexto cultural africano e estimular a discussão sobre essa relação.

A proposta 14 recebeu o título *A representatividade africana em jogos: aplicabilidade em turmas da EJA* e foi escrita por Marici Anne C. e Silva e Thathyany Freitas Miranda. É voltada para estudantes e professores da modalidade EJA, com o objetivo de combater a discriminação e proporcionar um ambiente de discussão sobre o racismo e a desigualdade social e, enquanto promove uma aprendizagem antirracista, fazendo uso dos jogos Fanorona, Tsoro Yematatu e *Mancala de Vetores* na sala de aula.

A proposta tem a intenção de relacionar conteúdos matemáticos com o contexto cultural africano, o que se aproxima mais da perspectiva de Modelagem Matemática defendida por Caldeira (2009). Esse autor destaca que a Matemática está ligada à cultura, e a proposta busca significar a Matemática ao apresentar aos estudantes conteúdos matemáticos presentes nos

jogos africanos. Isso pode levá-los a perceber que a Matemática está presente em diversas situações cotidianas.

A proposta intitulada *Elaboração de mapas afetivos em um contexto de Educação Popular*, elaborada por Giselle Corrêa de Souza e Flávia de Fátima Santos Silva, tem como público-alvo estudantes da segunda etapa da EJA. O objetivo da proposta é definir relações entre as memórias dos estudantes e o contexto da Educação Popular, elaborar mapas afetivos trabalhando Matemática e Geometria e desenvolver portfólios com os mapas.

Caldeira (2009) destaca a importância da Modelagem Matemática ao relacionar conteúdos matemáticos com o contexto individual dos estudantes, proporcionando significado à disciplina. Na proposta em questão, a Matemática é aplicada na construção de mapas, utilizando cálculos de distância entre os locais escolhidos pelos estudantes e na definição da escala. Esse processo não apenas aborda os conceitos matemáticos, mas também valoriza a história e a trajetória dos estudantes ao relembrar lugares significativos em suas jornadas, evidenciando a intenção de valorizar a cultura dos estudantes.

A décima sexta proposta, intitulada *Capulanas: possibilidades para o Ensino de Geometria*, foi elaborada por Bárbara de Paula Motta Mirson e Luciellen Shitini Rosa de Souza. Destinada a estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e EJA, a proposta tem como objetivo promover novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem de Geometria e outras áreas, implementando a Lei n. 10.639/2003 nas aulas de Matemática.

Essa perspectiva se conecta com as ideias de Caldeira (2009), que enfatiza a importância de relacionar a Matemática com a sociedade ou com o contexto dos estudantes. Embora as Capulanas não façam parte do ambiente imediato dos estudantes, a proposta busca integrar os conceitos matemáticos com o contexto cultural africano, alinhando-se com a implementação da lei n. 10.639/2003, que prevê o ensino da cultura afro-brasileira nas escolas.

Além disso, Caldeira (2009) defende que a Matemática está relacionada à cultura, portanto, ao abordar a Matemática de forma significativa, os estudantes são incentivados a perceber a presença dos conteúdos matemáticos em diversas situações, inclusive em aspectos culturais de outros continentes, como é o caso das Capulanas.

4.2 Processo de elaboração de Modelos Matemáticos (Concepção de Biembengut)

A proposta apresentada no primeiro capítulo é intitulada *Uma abordagem antirracista para o ensino de gráficos e tabelas* e foi elaborada por Tamires Torres da Purificação e Washington Santos dos Reis. A proposta tem como público-alvo estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e propõe que esses busquem dados envolvendo a questão racial sobre as temáticas de raça e mercado de trabalho, raça e mapa da violência no Brasil, desigualdade social, gênero e raça (com foco nas mulheres negras), política de cotas, Ensino Superior e raça, raça e renda/economia e empreendedorismo e raça, com o intuito de construir gráficos e tabelas com os dados coletados.

Na proposta apresentada, identifica-se uma aproximação com a concepção de Modelagem Matemática de Biembengut (2014) quando é proposto que os estudantes realizem a construção de um modelo matemático, gráficos e tabelas, permitindo a eles compreender e refletir sobre situações da realidade.

A oitava proposta recebeu o título *Arte das mulheres Ndebele: explorando a Geometria e a cultura africana* e foi produzida por Flávia Odenheimer Trevisan e Renê Aparecido Santos. Seu público-alvo são estudantes da modalidade EJA e tem como objetivo realizar discussões e reflexões sobre aspectos culturais da África, com foco no trabalho das mulheres Ndebele, e trabalhar conceitos de Geometria na construção de uma cabana inspirada no trabalho dessas

mulheres.

A proposta incentiva os estudantes a pesquisarem e coletarem dados sobre a cultura africana, especialmente a do povo Ndebele, enquanto os instiga a refletir sobre crenças e estereótipos associados à África.

A proposta incorpora a perspectiva de Modelagem de Biembengut (2016) ao seguir os passos do processo de Modelagem, desde a pesquisa inicial sobre a cultura Ndebele até a criação de um modelo da cabana e sua aplicação em desenhos inspirados na cultura.

Citada na seção 4.1 deste artigo, a proposta *A história da igreja de Nossa Senhora do Rosário em Cuiabá e o ensino de Matemática: implementando a Lei 10.639/03* busca trabalhar com a história da igreja de Nossa Senhora do Rosário, localizada em Cuiabá (MG), discutindo a participação dos negros escravizados em sua construção. Ainda, busca trabalhar conceitos geométricos presentes na fachada e na estrutura da Igreja. Assim, a proposta compartilha semelhanças com a abordagem de Biembengut (2014), incentivando os estudantes a investigar e identificar figuras geométricas na estrutura da igreja, reconhecendo elementos matemáticos no cotidiano e na cultura local. Além disso, as etapas do processo de Modelagem Matemática de Biembengut (2014), que resultam na obtenção de um modelo matemático a partir da situação-problema, se aproximam das etapas da proposta, nas quais os estudantes reproduzem o desenho da igreja, destacando figuras geométricas e realizando cálculos de área, perímetro e volume.

A décima primeira proposta, denominada *Transdisciplinaridade na trança de fitas da cultura da Congada*, elaborada por Beatriz Akiria de Assis Quaresma e Lúcia Helena dos Santos Oliveira, envolve estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. Seu objetivo é apresentar a Congada de maneira interdisciplinar e trabalhar conceitos matemáticos e históricos presentes na manifestação cultural.

A proposta se fundamenta na abordagem da Modelagem Matemática pela perspectiva de Biembengut e Hein (2003), que defendem a modelagem como um meio de relacionar a Matemática com a realidade, visando à obtenção de um modelo matemático. As fases apresentadas no processo de Modelagem, que incluem percepção e apreensão, compreensão e explicitação, e significação e expressão, apresentam semelhanças com as etapas propostas na execução da atividade. No entanto, é destacado que a terceira fase, que envolve a interpretação, avaliação e validação dos resultados da aplicação do modelo, não ocorre integralmente na proposta, pois os estudantes não aplicam o modelo matemático formulado na situação, iniciando-se as relações do conteúdo matemático de Geometria com o problema abordado.

A proposta 14, que recebeu o título *A representatividade africana em jogos: aplicabilidade em turmas da EJA*, citada nas seções 4.1 e 4.3, busca combater a discriminação do racismo e realizar discussões sobre questões raciais e sociais utilizando os jogos Fanorona, Tsoro Yematatu e *Mancala de Vetores*.

Observa-se uma aproximação com a Modelagem Matemática defendida por Biembengut (2016), pois resulta na construção de um modelo. A proposta leva os estudantes a construir os jogos africanos para trabalhar com a cultura africana relacionada aos conceitos matemáticos, considerando os jogos como modelos que representam algo a ser realizado, entendido ou explicado.

A proposta intitulada *Capulanas: possibilidades para o ensino de Geometria*, citada na seção 4.1, busca promover novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem de Geometria e outras áreas, implementando a Lei n. 10.639/2003 nas aulas de Matemática.

Ao longo das etapas da proposta, os estudantes confeccionarão Capulanas², voltadas a explorar conceitos de Geometria. A criação de uma Capulana se alinha à concepção de Modelagem Matemática de Biembengut (2016), pois resulta na criação de um modelo, permitindo aos estudantes realizar investigações que relacionam a Geometria com as artes presentes nas Capulanas.

4.3 Visão social de Barbosa

A proposta denominada *Arte das mulheres Ndebele: explorando a Geometria e a cultura africana*, citada na seção 4.2, busca realizar pesquisas, discussões e reflexões sobre aspectos culturais da África, focando no trabalho das mulheres Ndebele, e trabalhar conceitos de Geometria na construção de uma cabana inspirada no trabalho dessas mulheres.

O uso de conhecimentos matemáticos e práticos cotidianos ao longo do processo torna a aplicação desses conhecimentos significativa para a aprendizagem dos estudantes, indo além do ambiente escolar. A abordagem assemelha-se à perspectiva de Modelagem Matemática defendida por Barbosa (2004), que enfatiza o uso da Matemática para compreender situações do mundo social, destacando a importância não apenas da cultura africana, mas também do processo de construção do conhecimento do estudante. Ainda, a proposta se adapta ao nível (caso) 2 do trabalho com Modelagem Matemática, em que os estudantes realizam investigação e coleta de dados a partir de um tema apresentado pelo professor.

A décima proposta, intitulada *A utilização do Jongo como prática cultural e o ambiente escolar*, citada na seção 4.1 deste trabalho, incentiva a realização de investigações e reflexões em relação ao jogo Jongo, como manifestação cultural, e sua relação com conhecimentos matemáticos.

Como existe a intenção de associar os conteúdos escolares com os conhecimentos da comunidade e a prática cultural do Jongo, esse enfoque se alinha ao processo de Modelagem Matemática, conforme afirmado por Barbosa (2004), destacando a importância da investigação, questionamento e formulação de perguntas, que estão presentes na proposta.

Citada nas seções 4.1 e 4.2, a proposta *A representatividade africana em jogos: aplicabilidade em turmas da EJA* tem o objetivo de promover discussões sobre questões raciais e sociais utilizando os jogos Fanorona, Tsoro Yematatu e *Mancala de Vetores*.

A proposta apresentada proporciona aos estudantes um ambiente voltado à realização de investigações e problematizações sobre a temática abordada, na qual os estudantes, com o professor, realizarão uma pesquisa bibliográfica sobre os temas nas áreas de conhecimento de Física e Matemática, aproximando-se da perspectiva defendida por Barbosa (2004). Apesar disso, a proposta se distancia da ideia de Barbosa (2001, 2004) por não levar o estudante à problematização de situações sociais por meio da Matemática, mas fazer relações de conteúdos matemáticos e físicos presentes nos jogos da cultura africana.

4.4 Modelagem Matemática como processo de pesquisa (Concepção de Burak)

A proposta intitulada *Uma abordagem antirracista para o ensino de gráficos e tabelas* que tem como objetivo trabalhar com dados envolvendo a questão racial no Brasil, citada na seção 4.2. Essa abordagem se aproxima da perspectiva defendida por Burak (2004) por ser estruturada em etapas, incluindo a escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento de

² Capulanas são tecidos industrializados de algodão estampados, muito comuns em vários países africanos, que possui dimensões 1m x 1,80 m e variadas estampas e formas de uso (Assunção e Aiúba, 2017).

problemas, resolução e desenvolvimento matemático, além da análise crítica das soluções.

4.5 Ausência de aproximações com a Modelagem Matemática

Denominada *A importância da Lei 10.639/03 para formar professores que ensinarão Matemática*, elaborada por Michela Caroline Macêdo e Tuane Pacheco, foi a quarta proposta analisada. Voltada para graduandos do curso de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Pedagogia, busca formar professores com conhecimento sobre as questões étnico-raciais e a cultura africana, explorando a relação entre a Lei n. 10.639/2003, a cultura africana e a aprendizagem matemática.

A proposta apresentada pelas autoras Michela e Tuane não especifica os tópicos abordados, nem discute aspectos do Ensino da Matemática, dificultando a identificação de uma relação com os processos de Modelagem Matemática. Embora haja a intenção de incentivar a compreensão da história e cultura africana, não há evidências de que as reflexões busquem integrar a Matemática com esses contextos, indicando a possível ausência da Modelagem Matemática.

5 Considerações finais

O curso de formação proposto, intitulado *Etnomatemática, Modelagem Matemática e Formação de Professores: possibilidades de implementação da Lei 10.639/03 no Ensino de Matemática*, desempenhou um papel crucial na consolidação e eficácia do projeto, pois subsidiou teoricamente as ações realizadas pelos cursistas e pesquisadores e, ainda, possibilitou momentos de reflexão e discussão acerca da temática.

Por meio de encontros formativos, mesmo realizados remotamente, foi possível criar um ambiente acolhedor que estimulou discussões profundas sobre questões étnico-raciais no ensino de Matemática. Essas discussões foram fundamentais para o desenvolvimento dos professores e futuros professores, especialmente no que diz respeito à implementação da Lei n. 10.639/2003, que estabelece a obrigatoriedade do ensino da cultura afro-brasileira nas escolas. A importância de iniciativas como essa reside na necessidade de incluir conteúdos matemáticos que se relacionem com a cultura africana e afro-brasileira no currículo escolar. Em uma sociedade em que os costumes e crenças de origem africana muitas vezes são esquecidos ou marginalizados, é crucial valorizar essa cultura e combater o preconceito por meio de ações educativas.

Abordar a Matemática de maneira conectada às crenças e costumes de diferentes povos não apenas desmistifica o conhecimento matemático, mas também valoriza contextos frequentemente marginalizados, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Esse processo permite que os estudantes percebam que elementos de suas culturas, costumes e crenças e de seus ancestrais podem se constituir objeto de estudo nas escolas. Nesse contexto, o uso da Modelagem Matemática se mostra como uma abordagem promissora, pois, ao construir modelos matemáticos que exploram a aplicação da Matemática em situações da vida real, cultural e socialmente relevantes, estimula-se o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. As propostas didáticas desenvolvidas visam integrar a Matemática com questões étnico-raciais, utilizando jogos culturais africanos e artefatos da cultura Ndebele, entre outros elementos.

Para facilitar a análise do material e, assim, organizar os resultados encontrados, foram elaboradas cinco categorias de análise. As quatro primeiras estão relacionadas às concepções de Modelagem apresentadas por Caldeira (2009), Barbosa (2004), Biembengut (2014, 2016) e Burak (2004, 2019). A quinta está relacionada à ausência de qualquer uma dessas concepções. Entre as propostas didáticas analisadas, apenas uma delas, intitulada *A importância da Lei*

10.639/03 para formar professores que ensinarão Matemática, não demonstrou conexão com nenhuma das quatro concepções de Modelagem Matemática discutidas.

No entanto, identificaram-se aproximações significativas com a concepção de Modelagem Matemática proposta por Caldeira, cuja categoria foi intitulada *Visão sócio crítica de Caldeira*. Doze das propostas analisadas foram enquadradas nessa categoria, uma vez que buscam integrar a Matemática com atividades culturais africanas e afro-brasileiras, assim como com situações do cotidiano dos estudantes. Essa abordagem permite que os conceitos matemáticos sejam apresentados de maneira contextualizada, tornando-se mais significativos para os estudantes e estimulando discussões e reflexões sobre o papel da Matemática na sociedade e em diferentes culturas.

Em relação à perspectiva de Barbosa, cuja categoria correspondente recebeu o nome de *Visão social de Barbosa*, observam-se aproximações em apenas três das propostas. Nestes casos, as propostas incentivam os estudantes a investigar, pesquisar e refletir sobre a presença da Matemática em diferentes contextos, relacionando situações ou atividades com conceitos matemáticos. Esse processo promove o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, pensamento crítico e aplicação da Matemática em diversos cenários.

A concepção de Modelagem Matemática de Biembengut, *Processos de elaboração de modelos matemáticos*, foi identificada em cinco das propostas. Nessas situações, a aproximação ocorre principalmente por meio da construção de modelos matemáticos como resultado do trabalho realizado ao longo das atividades. Além disso, essas propostas seguem as etapas sugeridas por Biembengut em sua concepção.

Por fim, a perspectiva de Burak, chamada *Modelagem Matemática como processo de pesquisa*, foi identificada em apenas uma das propostas, intitulada *Uma abordagem antirracista para o ensino de gráficos e tabelas*. Essa proposta se aproxima da concepção de Burak, uma vez que segue os cinco passos apresentados por ele para a realização da atividade.

Portanto, embora não haja discussões explícitas sobre o processo de Modelagem Matemática, há aproximações com as perspectivas defendidas por Caldeira, Biembengut, Barbosa e Burak. Dessa forma, o curso de formação e as propostas didáticas resultantes demonstram o potencial da Modelagem Matemática como uma ferramenta eficaz para tornar a Matemática mais significativa para os estudantes, ao mesmo tempo em que promovem a valorização da diversidade cultural. Essa abordagem não apenas enriquece o ensino de Matemática, mas também contribui para a construção de uma sociedade mais inclusiva e respeitosa em relação às diferentes culturas que a compõem.

Agradecimentos

Ao Centro de Estudos de Trabalho e Desigualdade (CEERT) pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

Nota

A revisão textual (correções gramatical, sintática e ortográfica) deste artigo foi custeada com verba da *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais* (Fapemig), pelo auxílio concedido no contexto da Chamada 8/2023.

Referências

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da Educação Matemática Crítica. *Alexandria*, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.

ASSUNÇÃO, Helena Santos; AIÚBA, Aiúba Ali. Capulanas e macuti – camadas de tecidos,

folhas e histórias. *Cadernos de Campo*, n. 23, p. 101-124, jul./dez. 2017.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como? *Veritati*, n. 4, p. 73-80, 2004.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: *Anais da 24ª Reunião Anual da ANPEd*. Caxambu, 2001, p. 1-30.

BIEMBENGUT, Maria Salett. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Alexandria*, v. 2, n. 2, p. 7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett. *Modelagem matemática no Ensino Fundamental*. Blumenau: Editora da FURB, 2014.

BIEMBENGUT, Maria Salett. *Modelagem na Educação Matemática e na Ciência*. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. *Modelagem matemática no ensino*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BONOTTO, Danusa de Lara; SCHELLER, Morgana; BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem nas Ciências e Matemática: percepção de professores em formação continuada. In: *Anais da 9ª Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática*. São Carlos, 2015, p. 1-15.

BURAK, Dionísio. A modelagem matemática na perspectiva da Educação Matemática: olhares múltiplos e complexos. *Educação Matemática sem Fronteiras*, v. 1, n. 1, p. 96-111, jan./jun. 2019. <https://doi.org/10.36661/2596-318X.2019v1i1.10740>

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática e a sala de aula. In: *Anais do I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática*. Londrina, 2004, p. 1-10.

BURAK, Dionísio. *Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1992.46030>

CALDEIRA, Ademir Donizeti. Modelagem matemática: um outro olhar. *Alexandria*, v. 2, n. 2, p. 33-54, jul. 2009.

CEERT — Centro de Estudos das Relações de Trabalho e Desigualdades. *Edital de equidade racial na Educação Básica: pesquisas aplicadas e artigos*. São Paulo: CEERT, 2020.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto. *Metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVEIRA, Everaldo; CALDEIRA, Ademir Donizeti. Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. *Bolema*, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000300012>