

Abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática: potencialidades e dificuldades em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental

Didactic-Pedagogical Approach to Mathematical Modeling: Potentialities and Difficulties in a 7th-Grade Class of Elementary

Enfoque didáctico-pedagógico de la Modelación Matemática: potencialidades y dificultades en una clase de 7º grado de la Educación Básica

Janaína Milagres Martins¹

Neuber Silva Ferreira²

Resumo

Este artigo integra uma dissertação de mestrado de abordagem qualitativa, com delineamento exploratório, tendo sido o estudo realizado com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Minas Gerais. As práticas de Modelagem Matemática foram desenvolvidas sob a abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática, ao longo de 17 encontros. A questão investigativa que orienta este artigo é: Quais contribuições foram evidenciadas no desenvolvimento de uma prática de Modelagem Matemática em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública? A coleta de dados ocorreu em diferentes contextos – como pista de caminhada, pesquisas online e comércios locais – e possibilitou analisar potencialidades, dificuldades, conteúdos matemáticos e habilidades sociais e socioemocionais durante a implementação e o desenvolvimento da abordagem.

Palavras-chave: Educação Matemática. Prática de Modelagem Matemática. Contribuições Pedagógicas.

Abstract

This article is part of a qualitative, exploratory master's thesis, conducted with a 7th-grade class in a public school in Minas Gerais, Brazil. Mathematical Modeling practices were developed using the didactic-pedagogical approach of Mathematical Modeling over 17 sessions. The research question guiding this article is: What contributions were evidenced in the development of a Mathematical Modeling practice in a 7th-grade class in a public school? Data collection occurred in different contexts – such as walking trails, online research, and local businesses – and allowed for the analysis of potential, difficulties, mathematical content, and social and socio-emotional skills during the implementation and development of the approach.

Keywords: Mathematics Education. Mathematical Modeling Practice. Pedagogical Contributions.

Resumen

Este artículo forma parte de una tesis de maestría cualitativa y exploratoria, realizada con una clase de 7.º grado de una escuela pública de Minas Gerais, Brasil. Se desarrollaron prácticas de modelado matemático utilizando el enfoque didáctico-pedagógico del modelado matemático a lo largo de 17 sesiones. La pregunta de investigación que guía este artículo es: ¿Qué contribuciones se evidenciaron en el desarrollo de una práctica de modelado matemático en una clase de 7.º grado de una escuela pública? La recopilación de datos se realizó en diferentes contextos – como senderos para caminar, investigación en línea y negocios locales – y permitió el análisis del potencial, las dificultades, el contenido matemático y las habilidades sociales y socioemocionales durante la implementación y el desarrollo del enfoque.

Palabras clave: Educación Matemática. Práctica de Modelización Matemática. Contribuciones Pedagógicas.

¹ Mestra em Educação Matemática – Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Professora de Matemática na rede pública estadual de Minas Gerais (SEE-MG), Mariana, Minas Gerais, Brasil. E-mail: milagresmartinsjanaina@gmail.com.

² Doutor em Educação Matemática - Universidade Cruzeiro do Sul. Professor com dedicação exclusiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail: neuber.ferreira@ifmg.edu.br.

1. Introdução

Ao realizar diversas leituras prévias sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, a concepção que se mostrou mais adequada para esse estudo foi a concepção de Almeida, Silva e Vertuan (2022, p. 17), segundo os quais, “a Modelagem Matemática constitui uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente Matemática”. Essa concepção foi associada à abordagem didático-pedagógica de Almeida (2022), que considera a realidade nas práticas de modelagem e suas interpretações teóricas, bem como os aspectos didáticos e pedagógicos relacionados ao desafio de utilizar a modelagem em sala de aula.

A inspiração para problematizar a modelagem com a adjetivação didático-pedagógica, em parte vem do pensamento de Bruno D'Amore. Em D'Amore (2007) o autor apresenta uma discussão formidável e ampla no sentido de incorporar elementos distintos que o termo didático pode significar, indicando que tanto fixar as ideias no ensino quanto ter como foco a aprendizagem são o que o autor chama de modos de ver a didática. No que diz respeito à pedagogia, já no século VIII a. C. o termo teve seu significado associado ao processo de instrução em que o professor acompanha o aluno em seu crescimento. Conforme consta em D'Amore (2007, p. 21), “nos séculos XVI e XVII, nascem exigências que chamam a Pedagogia a se ocupar da tarefa de instruir no interior de instituições”. Neste sentido, a pedagogia se debruça sobre a práxis educativa e inclui aspectos para além de um roteiro didático do professor, mas visa uma educação humanizadora e que se estende para além da sala de aula (Almeida, 2022, p. 123).

Sobre a Modelagem Matemática,

Também vale destacar o seu papel no desenvolvimento da capacidade dos estudantes de analisar, raciocinar e tomar decisões participando dos debates sobre questões locais e globais. Acreditamos que a Modelagem possibilita desenvolver as habilidades e competências que compõem as aprendizagens essenciais às quais todos os estudantes têm direito (Ferreira, 2020, p. 20).

A abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática (Almeida, 2022) adotada na pesquisa foi desenvolvida em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de Minas Gerais, com a participação do professor regente.

Para estruturar e possibilitar o desenvolvimento dessa abordagem na sala de aula adotou-se o Ciclo de Modelagem Matemática segundo os autores Almeida, Castro e Silva (2021). Esse ciclo é composto por quatro fases: Inteiração; Matematização; Resolução e Interpretação e Validação. Convém destacar que a etapa que demandou maior tempo foi a de Inteiração, pois, foi necessário familiarizar os alunos com a Modelagem Matemática e implementar a abordagem didático-pedagógica de maneira gradativa. As fases de Matematização e Resolução ocorreram de forma integrada: nesse momento, os estudantes escolheram os temas de interesse e desenvolveram suas investigações. Durante a Matematização, emergiram conteúdos que possibilitaram tanto o aprofundamento quanto a antecipação de habilidades matemáticas, em consonância com a flexibilidade prevista no ciclo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG). Segundo Almeida (2022, p. 129), “[...] o movimento de idas e vindas (o duplo sentido) que as ações dos modeladores podem requerer, inferindo à modelagem uma dinâmica ao invés de uma linearidade entre as diferentes fases”. É nesse sentido que o ciclo de Modelagem Matemática possibilitou

revisitar e antecipar conteúdos matemáticos durante as fases da Inteiração, Matematização e Resolução. Todos os conteúdos matemáticos foram emergindo da prática e dos encaminhamentos.

As contribuições da Modelagem Matemática para a mobilização de conteúdos matemáticos e como ocorreu a tal mobilização configuram a categoria 1 da dissertação.

Na fase de Interpretação e Validação, os alunos apresentaram seus achados, construíram interpretações e adequaram suas investigações a partir do diálogo coletivo e da consideração das diferentes opiniões do grupo. Nessa fase, os alunos elaboraram relatórios e realizaram a comunicação dos resultados. Para Almeida (2022), a produção de um relatório é fundamental. Segundo a autora, nele devem ser apresentados os encaminhamentos, resultados e a argumentação em defesa da abordagem utilizada.

A escolha da pista de caminhada remonta a 2021, durante o período de lockdown ocasionado pela pandemia da Covid-19. Nesse contexto, a pesquisadora, residente em um distrito próximo à sede do município, percebeu que a pista de caminhada que liga o distrito à cidade constituía-se em uma fonte rica de informações passíveis de exploração em um projeto de Modelagem Matemática. Essa percepção motivou o ingresso no mestrado e, após a aprovação, no primeiro encontro com os alunos, a proposta foi apresentada. Por meio de um questionário inicial, verificou-se o interesse da turma em utilizar o local, o que resultou na escolha definitiva da pista como cenário para parte da coleta de dados.

A turma selecionada para a pesquisa foi indicada pelo professor regente em razão da disponibilidade de horários geminados, o que possibilitou maior viabilidade logística para o desenvolvimento das atividades.

Desde o segundo encontro, os estudantes foram organizados em quatro grupos, favorecendo um trabalho colaborativo e organizado, como propõem os autores Almeida, Silva e Vertuan (2022).

O estudo buscou articular a Modelagem Matemática na Educação Matemática a diferentes dimensões, explorando interfaces com aspectos como motivação, autonomia, pensamento crítico, engajamento e, ainda, sua relação com documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG): “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnológicas digitais disponíveis para modelar e resolver problemas do cotidiano, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (Brasil, 2018, p. 267). Nesse sentido, a Modelagem Matemática mostra-se alinhada e contribui diretamente para o desenvolvimento da competência específica de Matemática.

Contudo, ressalta-se que essas interfaces não serão exploradas em sua totalidade neste artigo. O foco da análise recai, especialmente, sobre as potencialidades e dificuldades evidenciadas no processo de implementação e desenvolvimento da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática em sala de aula.

Assim, este artigo dialoga com os resultados da pesquisa e propõe a seguinte questão investigativa: Quais contribuições foram evidenciadas no desenvolvimento de uma prática de Modelagem Matemática em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública?

O objetivo geral deste artigo consiste em analisar e refletir sobre a implementação da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática em sala de aula. Como objetivos específicos, busca-se: (i) analisar e apresentar as potencialidades evidenciadas durante o desenvolvimento da abordagem e (ii) analisar e explicitar as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento da abordagem.

A análise dos dados foi conduzida à luz de Fiorentini e Lorenzato (2012), por meio de um processo de categorização que resultou em duas categorias principais: a primeira reúne as potencialidades da abordagem e a segunda contempla as dificuldades enfrentadas. Após a análise, evidenciou-se que ambas as categorias podem ser consideradas contribuições relevantes para a compreensão e a implementação da Modelagem Matemática em sala de aula, uma vez que permitem tanto o reconhecimento de aspectos positivos quanto a identificação de desafios a serem superados.

2. Referencial teórico

O estudo realizado foi conduzido sob a abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática, conforme Almeida (2022), e estruturada a partir do ciclo de Modelagem Matemática proposto por Almeida, Castro e Silva (2021), baseado em Blum e Leib (2005). O ciclo adotado é composto de quatro fases: *Inteiração; Matematização; Resolução e Interpretação e Validação*.

Um ciclo de modelagem é, nesta abordagem, uma ferramenta relevante para explicitar como a modelagem pode se dar na sala de aula. Assim, a clareza relativa aos fazeres em cada etapa pode ser esclarecedora para alunos e professores e, além disso, ciclos com menos etapas (ou fases) especificadas podem ser mais úteis para os alunos entenderem o processo de modelagem (Almeida, 2022, p. 127).

A abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática foi implementada segundo três momentos delineados por Almeida e Dias (2004) e posteriormente complementados por Almeida, Silva, Vertuan (2022).

Nesse processo inicial, buscou-se introduzir os estudantes à Modelagem Matemática por meio de uma atividade mediada pela tecnologia,

em um primeiro momento, o professor coloca os alunos em contato com uma situação-problema, juntamente com os dados e as informações necessárias. A investigação do problema, a dedução, a análise e utilização de um modelo matemático são acompanhadas pelo professor, de modo que as ações como definição de variáveis e hipóteses, a transição para a linguagem matemática, obtenção e validação do modelo bem como o seu uso para análise da situação, são em certa medida, orientadas e avaliadas pelo professor (Almeida; Silva; Vertuan, 2022, p. 26).

A abordagem didático-pedagógica foi gradualmente desenvolvida em sala de aula, como sugerem Almeida e Vertuan (2011, p. 28) para alunos que não possuem familiaridade com a Modelagem Matemática.

Posteriormente, em um segundo momento, uma situação-problema é sugerida pelo professor aos alunos e esses, divididos em grupos, complementam a coleta de informações para a investigação da situação e realizam a definição de variáveis e a formulação de hipóteses simplificadoras, a obtenção e validação de modelo matemático e seu uso para a análise de

situação. O que muda, essencialmente, do primeiro para o segundo é a independência do estudante no que se refere a definição de procedimentos extramatemáticos e matemáticos adequados para a realização da investigação para a comunidade escolar (Almeida; Silva; Vertuan, 2022, p. 26).

Nesse momento, os alunos foram conduzidos a uma prática no espaço escolar, onde tiveram a oportunidade de aprimorar a habilidade de medir utilizando trenas³ e explorando o ambiente de forma concreta e participativa.

Finalmente, no terceiro momento, os alunos, distribuídos em grupos, são responsáveis pela condução de uma atividade de modelagem, cabendo a eles a identificação de uma situação-problema, a coleta e análise dos dados, as transições de linguagem, a identificação de conceitos matemáticos, a obtenção e validação do modelo e seu uso para a análise da situação, bem como a comunicação dessa investigação para a comunidade escolar (Almeida; Silva; Vertuan, 2022, p. 26).

A aplicação desse *framework* exigiu planejamento prévio, resultando em diferentes encaminhamentos durante as fases do ciclo de Modelagem Matemática,

diante dessa complexidade em que o professor não tem mais um cronograma preestabelecido dos conteúdos que devem ser “dados” para os alunos, mesmo que a participação dos estudantes seja imprescindível para a concepção de Modelagem aqui destacada, ele não poderá deixar para os próprios alunos a tomada de decisão e os encaminhamentos das aulas futuras. Sempre, de uma aula para outra, o professor precisará deixar uma ação reflexiva para os alunos realizarem, e essas ações serão decorrentes de situações vivenciadas na aula do dia anterior (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2021, p. 53, grifo dos autores).

Nesse sentido, a fase da *Inteiração* foi ampliada, uma vez que os alunos não estavam familiarizados com a abordagem.

Em muitas situações, ao se envolver com atividades de modelagem, os alunos se deparam diante de um obstáculo para o qual não possuem, provisoriamente, conhecimentos suficientes para superá-lo emergindo assim a necessidade de construir esse conhecimento por meio dessa atividade (Almeida; Vertuan, 2014, p. 17).

Na fase de *Inteiração*, no sexto encontro, quando visitaram a pista de caminhada, os grupos iniciaram as suas investigações.

A adequação de uma investigação sistemática, empírica e crítica leva à formulação de problemas com enunciados que devem ser explicitados de forma clara, compreensível e operacional. Desta forma, um problema se constitui em uma pergunta científica quando explica a relação entre as variáveis ou fatos envolvidos no fenômeno (Bassanezi, 2014, p. 28).

E desse modo, cada grupo definiu seu problema de pesquisa a ser investigado.

Segundo Morais, Reis e Lopes (2025),

A Modelagem na Educação Matemática possui concepções/perspectivas distintas, mas que possuem algumas similaridades e podem conversar entre si possibilitando, em maior ou

³ Fita métrica de material metálico, ger. com 10 m, 20 m ou 25 m de comprimento, e que se emprega na medição de terrenos. Disponível em: https://houaiss.uol.com.br/houaission/apps/uol_www/vopen/html/inicio.php/232578:784/. Acesso em: 06 out. 2025.

menor medida, leituras do mundo a partir das análises dos resultados obtidos no processo de se “fazer” Modelagem (Klüber; Burak, 2008), por exemplo, chegando-se ou não em modelos matemáticos dos problemas do mundo real investigados (Morais; Reis; Lopes, 2025, p. 2).

Nesse contexto, os modelos obtidos como representação foram croquis e tabelas de orçamento.

3. Metodologia

A pesquisa, de caráter qualitativo e exploratório, fundamenta-se em Bogdan e Biklen (1994) e em Fiorentini e Lorenzato (2006, 2012), e foi realizada em uma escola da rede estadual de Minas Gerais, localizada no centro da cidade. Na escola utilizou-se diferentes espaços: a sala de aula, o refeitório, o laboratório de informática, a sala de vídeo e a quadra da escola para o desenvolvimento da prática de Modelagem Matemática.

Parte da coleta de dados ocorreu na pista de caminhada Alameda dos Inconfidentes, inaugurada em 2014, com dois quilômetros de extensão, que liga a cidade a um distrito. O percurso, livre de veículos e cercado por áreas verdes, inclui mirantes, academia ao ar livre e pergolado, oferecendo oportunidades para lazer, esporte e deslocamento de moradores. Além disso, os alunos realizaram pesquisas na *internet*, consultando *sites* de compras, buscando telefones de estabelecimentos comerciais, utilizando *softwares* como o *Google Pesquisa*, *Google Lens*, *Google Earth*, *Excel*, e também fazendo contato com os comércios locais da cidade por meio de ligações pelo celular ou mensagens de *WhatsApp*.

Os participantes da pesquisa foram os alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental composta de 30 alunos. A turma contou com a participação do professor regente, que colaborouativamente com o acompanhamento da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática.

A coleta de dados da pesquisa utilizou múltiplos instrumentos, com o objetivo de garantir uma análise abrangente do desenvolvimento da prática de Modelagem Matemática.

Os dados são simultaneamente as provas e as pistas. Coligidos cuidadosamente servem como factos inegáveis que protegem a escrita que possa ser feita de uma especulação não fundamentada. Os dados ligam-nos ao mundo empírico e, quando sistemática e rigorosamente recolhidos, ligam a investigação qualitativa a outras formas de ciência. Os dados incluem os elementos necessários para pensar de forma adequada e profunda acerca dos aspectos da vida que pretendemos explorar (Bogdan; Biklen, 1994, p. 147).

Foram aplicados dois questionários-inicial e final -, que possibilitaram identificar o conhecimento prévio, interesses e percepções dos estudantes antes e depois das atividades. Adicionalmente, foram utilizados diários de campo, registros escritos dos participantes e registros fotográficos para documentar o desenvolvimento das investigações e a interação dos alunos com os conteúdos, assim como abordam Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 108), “das anotações obtidas da observação, devem constar a descrição dos locais, dos sujeitos, dos acontecimentos mais importantes e das atividades, além da reconstrução dos diálogos e do comportamento do observador”.

A gravação de áudio e a observação direta da pesquisadora permitiram capturar de forma detalhada as discussões, reflexões e estratégias adotadas durante o processo, fornecendo subsídios para análise qualitativa dos conteúdos matemáticos e das habilidades sociais e socioemocionais desenvolvidas e/ou aprimoradas ao longo da pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida entre abril e agosto de 2024, totalizando 17 encontros e 30 horas/aula de 50 minutos cada. Além dos instrumentos de pesquisa, os alunos utilizaram recursos para medir em suas investigações, tais como: régua, trenas flexíveis, barbante e trena digital. O material para o desenvolvimento da prática incluiu também pranchetas, papel e massinha de modelar.

4. Análise dos resultados

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 133), “a etapa de análise das informações obtidas no trabalho de campo, ou levantadas a partir de documentos, é uma fase fundamental da pesquisa”. Essa concepção orientou a análise realizada neste estudo, servindo como referência para a organização, interpretação e construção de significados a partir dos dados coletados.

No que concerne ao trabalho de campo, cada grupo escolheu investigar uma parcela dos dados coletados na pista de caminhada.

O grupo 1 escolheu realizar o orçamento de uma rampa de acessibilidade e alguns equipamentos para implementar na área escolhida para a rampa, o grupo 2 decidiu por orçar o custo para roçar uma área às margens do lago na pista de caminhada, que fica próxima ao parquinho, o grupo 3 optou por orçar o custo da pintura para revitalizar o maior muro encontrado em um trecho da pista de caminhada, e o grupo 4 escolheu orçar o custo para trocar as tábuas da área de convivência, que tem o formato semicircular, no Mirante da Lagoa ao lado do parquinho.

Investigar possibilidades significa pesquisar com alguém as qualidades do processo de imaginação pedagógica, organização prática e do raciocínio exploratório. Isso ocorre a partir da cooperação entre os participantes, já que fazer uma crítica significa especificar que “algo pode ser diferente”. Da mesma forma, fazer pesquisa crítica significa especificar o porquê e como “algo pode ser diferente”. Em nosso caso, significa especificar como o ambiente em sala de aula pode ser diferente (Rocha; Pinto, 2020, p. 7, grifo dos autores).

Com efeito, foram evidenciadas potencialidades e dificuldades durante a implementação e desenvolvimento da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática que foram analisadas e explicitadas na dissertação na categoria 3: Explicitar as potencialidades e dificuldades da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática.

4.1. Potencialidades da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática

Para D'Ambrosio (2002, p. 76), “contextualizar a matemática é essencial para todos”. A contextualização foi evidenciada, por exemplo, durante a prática realizada no laboratório de informática que utilizou o *Google Earth* para medir o trajeto virtual da pista de caminhada. O engajamento dos alunos com a abordagem não apenas elevou sua motivação, mas também evidenciou que a matemática desempenha um papel fundamental na compreensão de situações que vão além do ambiente escolar, reforçando o que é abordado por Almeida e Dias (2004, p. 26) quando dizem que “

[...] na medida em que o aluno vai realizando as atividades nos diferentes momentos [...] a sua compreensão acerca do processo de Modelagem, da resolução dos problemas em estudo e da reflexão sobre as soluções encontradas vai se consolidando”.

Os alunos foram se familiarizando com a abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática à medida que aconteciam os encaminhamentos durante os encontros e a prática. No sexto encontro, os alunos visitaram a pista de caminhada para realizar a coleta de dados. Durante essa prática, um familiar de um dos alunos participou e acompanhou todo o processo de coleta. Essa participação reforça o potencial da Modelagem Matemática em aproximar as famílias da escola e promover maior integração entre os ambientes familiar e escolar. Além disso, o encontro recebeu destaque positivo nas redes sociais da escola.

A fase da *Inteiração* durou mais que as outras fases pela necessidade de familiarização dos alunos com a abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática em consonância com as concepções adotadas no estudo. Esse fato é uma potencialidade positiva, pois, os alunos desenvolveram as demais fases destacando os seus protagonismos, percebidos de forma clara nas escolhas dos temas a serem investigados e no modo como se organizavam para realizar os orçamentos.

Durante a fase de *Matematização*, o professor regente expressou preocupações em relação aos conteúdos que estavam sendo estudados pelos alunos. Os conteúdos matemáticos estavam diferentes cronologicamente dos conteúdos dos outros sétimos que ele lecionava. Essa preocupação era pertinente, pois, na rede estadual, os professores elaboraram o planejamento de acordo com o CRMG.

O documento se constitui como uma referência à medida em que elenca os *direitos de aprendizagem* que são comuns a todos os estudantes, em todos os territórios mineiros. Neste sentido, cabe explicitar que optamos por declarar como *direitos de aprendizagem* todas as habilidades e competências apresentadas no documento, chamando para a responsabilidade do poder público, representado pelas escolas, o *dever* de desenvolvê-las em todas e a cada uma das crianças, dos adolescentes, dos jovens e dos adultos que frequentam nossas escolas (Minas Gerais, 2018, p. 19, grifo dos autores).

Essa situação foi contornada pela pesquisadora, que explicou ao professor regente que, na Modelagem Matemática, os conteúdos emergem dos problemas que os alunos escolhem para investigar e buscou na literatura explicações para esse momento.

A presença da modelagem na escola representa desafios para os professores, pois as aulas de Matemática apresentam uma dinâmica diferente, já que acontecerão diversos caminhos propostos pelos alunos para a resolução do problema. Com isso, não há a previsibilidade do que ocorrerá nas aulas na utilização deste ambiente de aprendizagem, movendo os professores para uma zona de risco (Oliveira; Barbosa, 2011, p. 267).

A potencialidade evidenciada foi o currículo em espiral. Na BNCC, há 37 habilidades elencadas para o 7º ano e cinco unidades temáticas. Na fase de *Matematização e Resolução*, os alunos desenvolveram habilidades contemplando as cinco unidades temáticas e habilidades previstas para o 8º e 9º anos dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Durante as práticas, emergiram os conteúdos de escala, porcentagem, proporcionalidade direta, operações básicas, operações com decimais, áreas de figuras planas, cálculo de volume, média aritmética e construção de tabelas e croquis.

A modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico (Biembengut; Hein, 2023, p. 18).

Nesse contexto, coube ao professor regente a decisão final de reformular o seu planejamento inicial para encontrar o equilíbrio nas avaliações. De acordo com o CRMG (2018),

a avaliação deve ser vista, portanto, como um ponto de partida, de apoio, um elemento a mais para repensar e planejar a ação pedagógica e a gestão educacional, ancorada em objetos e expectativas que buscam ajustá-las à aprendizagem dos estudantes (Minas Gerais, 2018, p. 24).

Além disso, a abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática mostrou-se relevante para a formação cidadã ao favorecer o desenvolvimento de habilidades sociais, como pensamento crítico, autonomia, capacidade de argumentação, motivação, engajamento, cooperação, curiosidade e empatia, além de fortalecer o exercício da tomada de decisão.

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (Brasil, 2018, p. 10).

As habilidades sociais foram analisadas na categoria 2 da dissertação. Com o intuito de exemplificar, pode-se destacar o desenvolvimento do pensamento crítico no grupo que optou por orçar a roçagem de uma área. Utilizando o recurso do *Google Lens*, os alunos demonstraram interesse em investigar o tempo de crescimento da vegetação e em catalogar as espécies presentes no local. A autonomia, por sua vez, evidenciou-se em diferentes momentos, como na experiência do grupo responsável por orçar a pintura do muro. Nessa prática, os alunos decidiram se dividir em duas equipes para realizar a fase de *Matematização e Resolução*, mantendo constante diálogo e compartilhando de forma organizada os resultados obtidos.

A roda de conversa sobre a precariedade da pista de caminhada, aliada à descoberta de vestígios de um possível morador em situação de rua no trajeto, mostrou tanto a habilidade de argumentação quanto o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a empatia. A argumentação também se manifestou na comunicação dos resultados, realizada pelos alunos, na elaboração do relatório ao final da abordagem, na dinâmica dos grupos, nas dúvidas levantadas ao longo do processo e nas trocas estabelecidas entre os pares.

O engajamento esteve presente ao longo de toda a prática, tornando-se mais evidente no episódio em que um estudante foi pessoalmente a um depósito de materiais de construção na tentativa de obter informações sobre preços. Já a curiosidade destacou-se no grupo que, ao escolher a atividade de roçar as margens do lago, decidiu elaborar uma planilha eletrônica no *software Excel*.

A motivação, por sua vez, foi percebida em diferentes momentos: desde a aceitação da proposta de investigar a pista de caminhada, passando pela coleta de dados no local, até as respostas dos questionários iniciais e finais e os registros nos relatórios que foram elaborados na fase da *Interpretação e Validação*.

Em todos os encaminhamentos dos grupos durante a prática, o uso das tecnologias desempenhou um papel importante no desenvolvimento de habilidades matemáticas e sociais, ampliando as possibilidades de investigação, organização e resolução.

Enquanto alternativa pedagógica para o ensino e a aprendizagem a modelagem mediada pelo uso de computadores tem o compromisso de promover a aproximação e a interação dos fatos da realidade com o conteúdo acadêmico. Isso pode influenciar de forma positiva a disposição do aluno em aprender considerando que permite criar situações que atuam como uma “ponte” entre o conhecimento teórico e a realidade ou entre o conhecimento teórico e situação do cotidiano dos estudantes (Almeida; Silva; Vertuan, 2022, p. 32, grifo dos autores).

Logo no primeiro contato, a utilização do *software Google Earth* despertou a curiosidade dos estudantes, favoreceu a tomada de decisão, estimulou a interação, subsidiou a definição de estratégias resolutivas e possibilitou uma maior aproximação com a realidade estudada. O emprego do *Google Pesquisa* e do *Google Lens* potencializou o pensamento crítico, a autonomia e a curiosidade investigativa, ao permitir que os alunos buscassem informações de forma ativa e avaliassem a confiabilidade das fontes.

O uso da calculadora por um grupo para conferir resultados, por sua vez, apoiou a precisão nos cálculos e reforçou a cooperação e a organização entre os pares durante as fases de *Matematização e Resolução*. Já o *Excel* possibilitou, não apenas o desenvolvimento de competências matemáticas ligadas à sistematização e análise de dados, mas também habilidades sociais, como cooperação, diálogo e responsabilidade compartilhada na construção de planilhas coletivas.

O *WhatsApp*, por sua vez, foi utilizado como ferramenta de aproximação com a comunidade local, permitindo que os alunos coletassem preços diretamente em comércios da região, além de apoiar a comunicação entre os integrantes dos grupos, reforçando o engajamento, a autonomia e o senso de responsabilidade com dados reais. A comunicação dos resultados, realizada por meio de apresentações em *slides*, promoveu a argumentação, o engajamento, a clareza na exposição de ideias e o fortalecimento da autoconfiança, evidenciando a articulação entre recursos tecnológicos e o desenvolvimento de competências matemáticas e sociais.

Por fim, a tomada de decisão esteve presente em todos os grupos, refletida nas escolhas realizadas, nas ações desenvolvidas, nas estratégias de resolução adotadas e nas interações estabelecidas ao longo do processo.

Nesse contexto, todo o processo de desenvolvimento da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática corrobora a afirmação do CRMG (2018),

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencial-

mente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) [...] (Minas Gerais, 2018, p. 264).

Outra potencialidade evidenciada foi a interdisciplinaridade. O desenvolvimento da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática possibilitou o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento. Como destacam Belo e Burak (2020), um tema desenvolvido na perspectiva da Modelagem Matemática favorece a interdisciplinaridade justamente por mobilizar saberes de distintas áreas. Essa articulação foi percebida nas práticas: em Ciências da Natureza, quando os alunos investigaram a vegetação predominante na pista de caminhada e discutiram a escolha do tipo de tábua para determinada atividade, em Ciências Humanas, ao produzirem relatórios e participarem ativamente das rodas de conversa, e em Tecnologias da Informação, por meio do uso de softwares e recursos digitais para apoiar as investigações e sistematizações. Esses exemplos ilustram apenas parte das evidências observadas, uma vez que outras situações também reforçaram essa interconexão entre áreas ao longo da pesquisa.

A análise das potencialidades da Modelagem Matemática constitui uma contribuição relevante, pois, evidencia o potencial dessa abordagem para mobilizar conteúdos matemáticos e favorecer o desenvolvimento de habilidades sociais e socioemocionais que colaboraram para a formação cidadã dos alunos.

4.2. Dificuldades da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática

O professor regente destacou no quarto encontro, que durante a abordagem, a prática fica diretamente subordinada à participação ativa dos alunos no processo. Desse modo,

diante dessa complexidade em que o professor não tem mais um cronograma preestabelecido dos conteúdos que devem ser “dados” para os alunos, mesmo que a participação dos estudantes seja imprescindível para a concepção de Modelagem aqui destacada, ele não poderá deixar para os próprios alunos a tomada de decisão e os encaminhamentos das aulas futuras. Sempre, de uma aula para outra, o professor precisará deixar uma ação reflexiva para os alunos realizarem, e essas ações serão decorrentes de situações vivenciadas na aula do dia anterior (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2021, p. 53, grifo dos autores).

Nesse contexto, a pesquisadora buscou na literatura, um esclarecimento sobre o papel do professor. Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2022), o papel do professor envolve:

a) orientar é indicar caminhos, é fazer perguntas, [...] é sugerir procedimentos; b) orientar não é dar respostas prontas e acabadas, orientar não é sinalizar que “vale-tudo”; c) orientar não é esperar que o aluno simplesmente siga exemplo; d) orientar não é livrar-se de estudar, de se preparar para o exercício da função; orientar não é despir-se da autoridade professor (Almeida; Silva; Vertuan, 2022, p. 24).

Em todos os encontros foi necessário intervir com explicações de conteúdos e orientações para que os alunos não perdessem a motivação e alcançassem seus resultados, sem deixar de permitir o protagonismo deles durante o processo e realizar a autoridade pedagógica necessária.

As fases de *Matematização* e *Resolução* tiveram que ocorrer juntas. Houve a necessidade de redução do tempo de encontros, devido às outras demandas pedagógicas e escolares. Essa foi uma

solicitação do professor regente. A pesquisadora reformulou o planejamento inicial de oito para quatro encontros, nessas fases.

Reconhecendo a multiplicidade de encaminhamentos que podem se configurar para a incorporação de atividades de modelagem matemática nas aulas, é possível também considerar que não há uma definição, a priori, sobre a duração de uma atividade de modelagem (Almeida e Vertuan, 2014, p. 17).

Desse modo, essa combinação das fases restringiu o aprofundamento e a linearidade do desenvolvimento da abordagem didático-pedagógica e foi percebida pelos alunos, o que impacta na experiência vivida por eles.

Com efeito, a redução do tempo de duração da atividade de Modelagem Matemática destaca que situações adversas da pesquisa no espaço escolar podem representar desafios no planejamento e condução de uma pesquisa.

É relevante deixar claro que a Modelagem Matemática não garante a participação de todos alunos. No questionário final, 5 alunos admitiram que não participaram ativamente do processo. Além disso, no encontro da roda de conversa, foi percebido que oito dos 29 alunos presentes não participaram ativamente da prática, e, no encontro em que foi elaborado o relatório, dos 26 alunos presentes, apenas 17 relatórios foram recolhidos.

A pesquisadora necessitou planejar cuidadosamente cada encontro, pensando em motivar a participação dos alunos, manter o interesse, ativar o desenvolvimento e a compreensão dos alunos durante a abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática e devido às características da turma. Os alunos eram agitados e eloquentes, necessitando de um planejamento bem elaborado e que foi reformulado algumas vezes para que eles se engajassem produtivamente durante as interações.

Ao analisar as potencialidades e dificuldades, o estudo concluiu que todos os aspectos analisados configuram contribuições para o campo da Educação Matemática, para a implementação da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, para o desenvolvimento da Modelagem Matemática na sala de aula e para a reflexão de professores, futuros professores e pesquisadores sobre a utilização de abordagens diferentes para desenvolver a Matemática.

5. Considerações finais

O desenvolvimento da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática possibilitou, por meio dos instrumentos de coleta de dados, identificar as diferentes contribuições dessa abordagem tanto para a mobilização de conteúdos matemáticos quanto para a formação cidadã dos alunos. Dessa forma, a questão investigativa proposta foi respondida.

No que se refere aos objetivos deste artigo, a análise das categorias “potencialidades” e “dificuldades” da abordagem aplicada em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental com a participação do professor regente em uma escola pública de Minas Gerais permitiu atingir os resultados esperados. A análise foi realizada à luz de Fiorentini e Lorenzato (2012), evidenciando e explicitando tanto os avanços quanto os desafios identificados durante o processo. Ressalta-se que, embora

este artigo aborde uma categoria da dissertação, a pesquisa examinou outras duas categorias da prática da Modelagem Matemática, apresentando dados adicionais.

O uso de tecnologias aliadas à Educação Matemática mostrou-se um recurso estratégico para ampliar a investigação, promover a interdisciplinaridade e fortalecer habilidades matemáticas, sociais e socioemocionais, evidenciando seu potencial como mediador no processo da abordagem utilizada.

A implementação da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática na sala de aula destacou a importância do papel do professor e da pesquisadora. O professor regente atuouativamente, acompanhando o processo, tomando decisões pedagógicas e promovendo discussões que conectavam os conteúdos matemáticos à realidade dos alunos. Paralelamente, a pesquisadora elaborou o planejamento das ações, realizou as intervenções estratégicas e as orientações durante as atividades, mediando o processo, esclarecendo dúvidas, estimulando a reflexão dos estudantes e, sempre que surgiam situações desafiadoras, buscando na literatura possíveis respostas e estratégias para apoiá-los. Essa articulação permitiu que a implementação fosse conduzida de forma organizada e participativa, favorecendo a mobilização de conteúdos e o desenvolvimento de competências de matemática e sociais.

Quanto à mobilização de conteúdos, é necessário salientar que a Modelagem Matemática rompe com a linearidade curricular explicitada nos documentos oficiais vigentes. Observa-se que, ao longo do processo de Modelagem Matemática, os conteúdos emergem em espiral, sendo retomados e aprofundados conforme as demandas da situação investigada.

De forma comparativa, conforme sugerem Fiorentini e Lorenzato (2012), a pesquisa mostrou que tanto as potencialidades quanto às dificuldades da abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática constituem contribuições relevantes para que professores, futuros professores e pesquisadores compreendam como essa abordagem é aplicada em sala de aula. Essas reflexões podem subsidiar outras implementações no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental, considerando, entretanto, que cada turma apresenta características próprias.

O estudo também identificou uma lacuna no que se refere à avaliação em Modelagem Matemática, apontando um tema pertinente para investigações posteriores.

6. Referências

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Discussões sobre “como fazer” Modelagem Matemática em sala de aula. In: ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; ARAÚJO, Jussara de Loiola; BISOGNIN, Eleni (orgs.). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Londrina: Eduel, 2011, p. 19-43.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessoa (orgs.). **Modelagem Matemática em foco**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014, p. 1-21.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessoa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2022.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de, CASTRO, Elida Maiara Velozo; SILVA, Maria Helena da. Recursos semióticos em atividades de modelagem matemática e o contexto online. **Alexandria**, v. 14, n. 2, p. 383-406, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/77227>. Acesso em: 26 dez. 2024.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Uma abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática. **Vidya**, v. 42, n. 2, p. 121-145, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/4236>. Acesso em: 26 dez. 2024.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle; DIAS, Michele Regiane. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, v. 17, n. 22, p.19-35, 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529>. Acesso em: 27 dez. 2024.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 4^a ed. São Paulo: Contexto, 2014.

BELO, Cibelli Batista. BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática: Contribuições para a Formação da Criança da Educação Infantil. In: **Modelagem na Educação Matemática experiências vividas**. BURAK, Dionísio; SILVA, Vantielen da Silva. (orgs). Guarapuava: Apprehendere, 2020, p. 37-49.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5^a ed. São Paulo: Contexto, 2023.

BLUM, Werner Hans-Joachim; LEIB, Dominik. “Filling up”–the problem of independence–preserving teacher interventions in lessons with demanding modeling tasks. In: **European Research in Mathematics Education IV**. SantFeliu de Guíxols, Espanha, 17 a 21 fev. 2005.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 2^a ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GOOGLE. Google Earth website. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 04 abr. 2024.

FERREIRA, Neuber Silva. **Modelagem Matemática e Aprendizagem Móvel como estratégia pedagógica para o ensino de Matemática no Ensino Médio**. 09/11/2020 377 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo. Disponível em: https://sucupiralegado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10497425. Acesso em: 31 dez. 2024.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev.–Campinas, SP: Autores Associados, 2012.–(Coleção formação de professores).

MEYER, João Frederico da Costa; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática.** 4^a ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. **Curriculum Referência de Minas Gerais (CRMG)**, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado/pdfs/RCSEEMG.pdf>. Acesso em: 29 de dez. 2024.

MORAIS, Messias Santos de; REIS, Frederico da Silva; LOPES, Aldo Peres Campos e. A criticidade em Modelagem na Educação Matemática: Vozes das pesquisas. **Revemop**, v. 7, p. e2025010, 30 set. 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/7840>. Acesso em: 01 out. 2025.

OLIVEIRA, Andreia Maria Pereira de; BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática e situações de tensão e as tensões na prática de modelagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 38, p. 265-296, abr. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4603>. Acesso em: 29 dez. 2024.

ROCHA, André Luiz; PINTO, Marcia Maria Fusaro. A Modelagem Matemática na educação como recurso na formação crítica dos alunos no Ensino Fundamental. **Revemop**, v. 2, p. e202017, 22 abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/3964>. Acesso em: 30 set. 2025.

TRENA. In: HOUAIS. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. [S. l.]: [s. n.], 2025. Disponível em: https://houaiss.uol.com.br/houaissen/apps/uol_www/vopen/html/inicio.php/232578:784/. Acesso em: 06 out. 2025.

Apêndice – Detalhes Editoriais

Histórico

Submetido: 09 de maio de 2025.

Aprovado: 25 de setembro de 2025.

Publicado: 30 de dezembro de 2025.

Como citar – ABNT

MARTINS, Janaína Milagres; FERREIRA, Neuber Silva. Abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática: potencialidades e dificuldades em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. **REVEMOP**, Ouro Preto/MG, Brasil, v. 7, e2025021, 2025. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2025021>

Como citar – APA

Martins, J. M., & Ferreira, N. S. (2025). Abordagem didático-pedagógica da Modelagem Matemática: potencialidades e dificuldades em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. **REVEMOP**, 7, e2025021. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2025021>

Financiamento

Não se aplica

Conflito de Interesse

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, políticas financeira referente a este artigo.

Contribuição dos Autores

Resumo/Abstract/Resumen: Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Introdução ou Considerações iniciais:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Referencial teórico:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Metodologia:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **análise de dados:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Discussão dos resultados:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Conclusão ou Considerações finais:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Referências:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Revisão do manuscrito:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira; **Aprovação da versão final publicada:** Janaína Milagres Martins, Neuber Silva Ferreira.

Crédit-Taxonomia de Papéis de Colaborador-<https://credit.niso.org/>.

Disponibilidade de Dados

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

Direitos Autorais

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à **Revemop** os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado nesta revista (ex: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista. Os editores da **Revemop** têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

Open Access

Este artigo é de acesso aberto (**Open Access**) e sem cobrança de taxas de submissão ou pagamento de artigos dos autores (**Article Processing Charges – APCs**). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la—ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.

**Licença de Uso**

Este artigo é licenciado sob a Licença **Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**. Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o artigo em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial nesta revista.

**Verificação de Similaridade**

Este artigo foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o software de detecção de texto **iThenticate** da Turnitin, através do serviço **Similarity Check** da Crossref.

**Processo de Avaliação**

Revisão por pares duplo-cega (**Double blind peer review**).

Avaliadores

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este artigo e não autorizaram a divulgação dos seus nomes

Editor Chefe

Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Minas Gerais, Brasil

Editores Associados

Prof. Dr. Edmílson Minoru Torisul Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Minas Gerais, Brasil

Prof. Dr. José Fernandes da Silva Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil