

MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA: MAPEAMENTO DE TRABALHOS DA XII CNMEM

MATHEMATICAL MODELING AND THE TEACHING OF GEOMETRY: MAPPING OF PAPERS FROM THE XII CNMEM

MODELADO MATEMÁTICO Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA: MAPEO DE TRABAJOS DE LA XII CNMEM

Rhômulo Oliveira Menezes*  

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal mapear os trabalhos apresentados nos anais da XII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, com foco na Modelagem Matemática e no Ensino de Geometria. Para alcançar esse objetivo, foram seguidas as diretrizes metodológicas propostas por Randolph para busca, seleção e análise dos trabalhos. No total, foram identificados 64 trabalhos na categoria comunicação científica, 31 na categoria relato de experiência e 7 na categoria pôster, todos provenientes da edição de 2023. Após a análise, este artigo reuniu 18 comunicações, 13 relatos e 1 pôster que abordaram atividades de Modelagem Matemática no ensino de Geometria. Os resultados obtidos indicam que, apesar dos esforços dedicados ao ensino de Geometria por meio da Modelagem Matemática, ainda existem áreas que necessitam de aprimoramento e demandam uma exploração mais profunda dos conceitos geométricos, a promoção da interdisciplinaridade, a utilização mais ampla da tecnologia educacional e o fornecimento de apoio pedagógico adequado.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Modelagem Matemática. Mapeamento. XII CNMEM.

ABSTRACT

This study's main objective is to map the works presented in the proceedings of the XII National Conference on Modeling in Mathematics Education, focusing on Mathematical Modeling and Geometry Teaching. To achieve this objective the methodological guidelines proposed by Randolph were followed for the search selection and analysis of works. In total, 64 works were identified in the scientific communication category 31 in the experience report category and 7 in the poster category all from the 2023 edition. After analysis this article brought together 18 communications 13 reports and 1 poster that addressed Mathematical Modeling activities in Geometry teaching. The results obtained indicate that despite the efforts dedicated to teaching Geometry through Mathematical Modeling there are still areas that need improvement and demand a deeper exploration of geometric concepts, the promotion of interdisciplinary the broader use of educational technology and the provision of adequate pedagogical support.

Keywords: Geometry Teaching. Mathematical Modeling. Mapping. XII CNMEM.

* Doutor em Educação Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor de Matemática vinculado à 14ª Unidade Regional de Educação (14ª URE-Capanema) da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA), Capanema, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Tv. Três Irmãos, 42, São Pio X, Capanema, Pará, Brasil, CEP: 68702-100. E-mail: rhomulo.menezes4542@escola.seduc.pa.gov.br.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo principal mapear los trabajos presentados en los anales de la XII Conferencia Nacional sobre Modelado en la Educación Matemática, con enfoque en el Modelado Matemático y la Enseñanza de la Geometría. Para alcanzar este objetivo, se siguieron las directrices metodológicas propuestas por Randolph para la búsqueda, selección y análisis de los trabajos. En total, se identificaron 64 trabajos en la categoría de comunicación científica, 31 en la categoría de informe de experiencia y 7 en la categoría de póster, todos provenientes de la edición de 2023. Después del análisis, este artículo reunió 18 comunicaciones, 13 informes y 1 póster que abordaron actividades de Modelado Matemático en la enseñanza de Geometría. Los resultados obtenidos indican que, a pesar de los esfuerzos dedicados a la enseñanza de la Geometría a través del Modelado Matemático, aún existen áreas que necesitan mejoras y requieren una exploración más profunda de los conceptos geométricos, la promoción de la interdisciplinariedad, el uso más amplio de la tecnología educativa y la provisión de apoyo pedagógico adecuado.

Palabras clave: Enseñanza de la Geometría. Modelado Matemático. Mapeo. XII CNMEM.

1 INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática, como abordagem pedagógica, tem ganhado destaque no ensino de Matemática, proporcionando aos alunos a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos em contextos do mundo real. No entanto, quando se trata do ensino de Geometria, uma disciplina intrinsecamente ligada à visualização espacial e à compreensão das formas e estruturas geométricas, surgem desafios particulares que merecem atenção e reflexão.

Um estudo realizado por Girnat e Eichler (2011) lança luz sobre uma questão intrigante no contexto do ensino de Geometria e Modelagem Matemática. Os autores conduziram uma pesquisa qualitativa com nove professores e identificaram um paradoxo notável: embora a maioria desses professores considerasse a Geometria como uma parte aplicada da Matemática, eles expressavam relutância em integrar a Geometria à construção de modelos matemáticos. Eles estavam mais abertos à Modelagem Matemática em outras áreas da Matemática, o que levanta a questão fundamental: por que a Geometria, embora vista como aplicada, parece encontrar resistência quando se trata de sua incorporação à Modelagem Matemática?

Esse conflito parece ser influenciado por vários fatores, incluindo a natureza tradicional da Geometria, em que a dedução e a solução de problemas são frequentemente consideradas os objetivos principais, relegando a aplicação a um papel secundário. Além disso, a Geometria, historicamente fundamentada na visão clássica euclidiana, exige que cada afirmação seja justificada de maneira puramente dedutiva, com referência mínima à experiência prática. Essa abordagem, embora sólida em termos teóricos, pode limitar a flexibilidade e a adaptabilidade necessárias à Modelagem Matemática.

Outro aspecto relevante é a dualidade da Geometria, que pode ser abordada tanto de maneira teórica, com base em axiomas e teoremas conhecidos, quanto de maneira mais empírica, alinhada com a Modelagem Matemática. Essa dualidade única da Geometria pode criar desafios adicionais para os professores, que precisam navegar entre essas perspectivas divergentes.

Os resultados da pesquisa de Girnat e Eichler (2011), realizada na Alemanha, podem ser relacionados com a realidade brasileira, refletindo posições semelhantes quando se analisam práticas de Modelagem Matemática. Isso é evidenciado pela pesquisa de Nazaré e Souza (2015), que investigou quais conteúdos matemáticos eram abordados em trabalhos sobre Modelagem Matemática nas edições da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM) no Brasil entre 2007 e 2013. Os resultados mostraram que a Geometria era uma das áreas abordadas, mas com uma ênfase significativa em cálculos de área e perímetro, sem uma exploração mais ampla dos conceitos geométricos.

Diante desse cenário, este artigo objetiva mapear trabalhos sobre Modelagem Matemática e Ensino de Geometria apresentados nos anais da XII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (XII CNMEM). Esse mapeamento pode fornecer *insights* para aprimorar a integração da Geometria e da Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem.

A Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM) é um evento de grande relevância promovido pelo Grupo de Trabalho “Modelagem Matemática” (GT10) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Reúne uma diversidade de participantes, incluindo professores de todos os níveis de ensino, pesquisadores e estudantes envolvidos com a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática.

A décima segunda edição da conferência (XII CNMEM), inicialmente programada para 2021, foi adiada para 2023 devido à pandemia de COVID-19, visando garantir a segurança dos participantes em um formato presencial. O tema escolhido, “Modelagem Matemática em Tempos Pandêmicos: desafios, perspectivas e valores”, reflete o contexto desafiador da pandemia e a relevância da Modelagem Matemática no fornecimento de informações e análises fundamentais para as decisões tomadas na sociedade. Organizada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a XII CNMEM aconteceu na cidade de Porto Alegre, RS, de 24 a 26 de agosto de 2023.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

É uma prática comum direcionar nosso interesse para áreas ou temas específicos e, a partir disso, iniciar uma investigação em busca de um problema de pesquisa relevante a ser abordado. Para essa etapa inicial de identificação de trabalhos relacionados, geralmente estabelecemos palavras-chave ou um tema central que define o escopo de nossa pesquisa. Nesse contexto, Biembengut (2008) ressalta a importância da internet como uma fonte valiosa de pesquisa, destacando-a como uma vasta rede internacional de informações que oferece acesso a diversos recursos relacionados ao tema escolhido.

No caso deste mapeamento, optamos por focar no tema da Modelagem Matemática e o ensino de Geometria. Para nossa análise, selecionamos como fonte os trabalhos apresentados nos anais da XII CNMEM, incluindo 64 trabalhos na modalidade comunicação científica, 31 na modalidade relato de experiência e 7 na modalidade pôster. Os procedimentos adotados para a construção desta seção seguiram as diretrizes sugeridas por Randolph (2009), que envolvem a análise criteriosa do título, do resumo e das palavras-chave dos trabalhos, o que possibilitou a seleção ou exclusão adequada de cada um deles¹. Selecionamos 18 comunicações, 13 relatos e 1 pôster, como destacado no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para análise

Código ²	Título	Autores/Instituições
CC02	<i>Modelagem matemática em projetos profissionais de vida de estudantes do campo: resultados iniciais</i>	Andrei Luís Berres Hartmann e Marcus Vinicius Maltempo (UNESP)
CC03	<i>Modelagem matemática na educação infantil e a aprendizagem de estatística</i>	Silvana Cocco Dalvi e Luciano Lessa Lorenzoni (IFES)
CC06	<i>Alunos dos anos iniciais em uma atividade de modelagem matemática: uma análise semiótica</i>	Susane Cristina Pasa Pelaquim e Karina Alessandra Pessoa da Silva (UTFPR)
CC10	<i>Atividades de modelagem matemática sob o olhar de estudantes de um quinto ano do ensino fundamental</i>	Maykon Jhonatan Schrenk (UNIOESTE E EMPÁC) e Rodolfo Eduardo Vertuan (UTFPR)
CC11	<i>Possíveis relações entre características da Modelagem matemática e apontamentos das Neurociências para facilitar a aprendizagem</i>	Francimar Gomes de Oliveira Júnior (Centro de Ensino Médio 01 - Sobradinho/DF) e Claudia Carreira da Rosa (UFMS)
CC12	<i>Modelagem matemática na educação especial em uma perspectiva inclusiva: um olhar a partir da literatura</i>	Lilian Tomé e Flavia Pollyany Teodoro (UNESPAR - Campus Campo Mourão)
CC26	<i>Convite ao GT 10 para admirar a educação das relações étnico-raciais</i>	Petrina Rúbria Nogueira Avelar (UEMG)

¹ Outro artigo que também seguiu esse método de mapeamento foi o de Menezes, Braga & Espírito Santo (2020).

² A codificação no mapeamento seguiu própria nomenclatura e numeração dos trabalhos encontrados no Anais da XII CNMEM: CC – Comunicação Científica; RE – Relato de Experiência e PO – Pôster

CC28	<i>Recursos semióticos em uma atividade de modelagem matemática sobre lançamento de foguetes</i>	Tatiane Cristine Pessoa e Karina Alessandra Pessoa da Silva (UTFPR/Londrina – PR)
CC30	<i>Aprendizagem estratégica em uma atividade de modelagem matemática sobre a temática pastel</i>	Suzana Lovos Trindade e Karina Alessandra Pessoa da Silva (UTFPR)
CC31	<i>“Na tv tem matemática?”: percepção da matemática por alunos dos anos iniciais em uma atividade de modelagem</i>	Nágela Martins e Karina Alessandra Pessoa da Silva (UTFPR)
CC34	<i>Números tetraédricos, em um processo de formação de professores: uma releitura de significados produzidos a partir de algumas etapas de modelagem matemática</i>	Rodolfo Chaves, Rafael Vítor Zuchi e Vinicius Marlon de Freitas (IFES)
CC42	<i>Um olhar para a contextualização e a descontextualização em uma atividade de modelagem matemática</i>	Flavio Lima de Souza, Rosângela Maria Kowalek, Aline Vilas Boas Ribeiro de Paula e Lourdes Maria Werle de Almeida (UEL)
CC44	<i>Sobre o uso de desenhos em atividades de modelagem matemática</i>	Talita Dutra da Hora (UENP) e Lourdes Maria Werle de Almeida (UEL)
CC47	<i>O que os estudantes usam para construir um modelo matemático?</i>	Bianca de Oliveira Martins, Thainara Rodrigues Paschuetto e Lourdes Maria Werle de Almeida (UEL)
CC49	<i>O que um professor faz depois que os estudantes escolhem o tema? — estratégias na formulação de problemas em atividades de modelagem</i>	Fernando Henrique de Lima (SEE/MG)
CC53	<i>Sobre os recursos utilizados em atividades de modelagem matemática por professores em formação</i>	Karina Alessandra Pessoa da Silva, Emerson Tortola e Adriana Helena Borssoi (UTFPR)
CC57	<i>Pode uma atividade de modelagem matemática promover raciocínio abduutivo?</i>	Robson Aparecido Ramos Rocha, Susane Cristina Pasa Pelaquim e Lourdes Maria Werle de Almeida (UEL)
CC61	<i>Construção de significado em uma atividade de modelagem matemática</i>	Thiago Fernando Mendes (UTFPR-Campus Cornélio Procópio) e Lourdes Maria Werle de Almeida (UEL)
RE02	<i>O reflexo da preocupação financeira na escolha dos temas para as atividades de modelagem Matemática</i>	Claudia Mazza Dias Marcela Lima Santos Pereira (UFRRJ)
RE05	<i>Observando o entorno: uma proposta de aplicação para a trigonometria</i>	Milton Sgambatti Júnior (PUC-SP e Colégio Dante Alighieri) e Theodoro Becker de Almeida (Colégio Dante Alighieri)
RE06	<i>Quantidade de cacos de vidro utilizados no revestimento de uma igreja: uma atividade de modelagem matemática na educação matemática</i>	Nagmar Ferreira de Souza (SEED-PR), Rosangela Ramon e Tiago Emanuel Klüber (UNIOESTE)
RE07	<i>Matemática discreta na licenciatura: modelando matematicamente um encontro</i>	Keith Gabriella Flenik Morais (UFPR) e Leônia Gabardo Negrelli (UTFPR)
RE09	<i>Desenvolvimento de uma plataforma de ensino e aprendizado de geometria espacial diante do cenário de pandemia</i>	Ana Carla Quallio Rosa (UTFPR) e Elenice Josefa Kolancko Setti (IFPR)
RE12	<i>Medindo a circunferência da Terra: uma possibilidade de articulação entre história da matemática e modelagem matemática</i>	Érica Gambarotto Jardim Bergamim, Ana Caroline Frigéri Barboza, Ana Caroline Zampirolli, Gabrielly Giovana Pereira Senes e Lilian Akemi Kato (UEM)
RE15	<i>(Futuros) professores de matemática em ação: qual é o seriado de streaming “ideal”</i>	Jéssica Rodrigues e Jussara de Loiola Araújo (UFMG)
RE19	<i>Contribuições da impressão 3D no processo de construção do conhecimento matemático</i>	Luiz Ernesto Ferraretto Junior e Rodrigo Dalla Vecchia (UFRGS)
RE23	<i>Atividade de modelagem matemática no contexto da programação em blocos</i>	Emerson Alves Rosa, Eduardo Cesar Tonin, Adriana Helena Borssoi (UTFPR)
RE25	<i>Modelagem matemática “medindo a quantidade de chuva”: um relato de experiência</i>	Michelle Fernanda da Silva, Eliane Delmonico, Bárbara Nivalda Palharini

		Alvim Sousa, Thiago Bezerra Figueiredo (UENP)
RE27	<i>Drive-in: atividades de modelagem matemática integrando ações de ensino e extensão no período pandêmico</i>	Marcelo da Silva Correa, Lucas Tarcísio Gonçalves Sant’anna, Magda Kimico Kaibara Dutra e Ana Maria Fassarella do Amaral (UFF)
RE28	<i>Modelagem e questões socioambientais: uma relação profícua na educação básica</i>	Rodolfo Chaves, Antônio Eduardo Monteiro da Silva e Janaine Casagrande (Ifes – campus Vitória)
RE30	<i>Experiências com modelagem matemática em uma turma do 8.º ano</i>	Suzana Lovos Trindade e Karina Alessandra Pessoa da Silva (UTFPR)
PO05	<i>Cultivo de hortaliças com modelagem Matemática: uma proposta didática para o 1.º ano do Ensino médio</i>	Aléxia Santos de Oliveira, Ana Júlia Rodrigues Plochanski e Guilherme Michel de Moraes (UFRGS)

Fonte: Anais da XII CNMEM (2023)

A análise dos trabalhos foi realizada por meio das seguintes questões – detalhadas na próxima seção –, elencadas *a priori*: 1) possui atividade desenvolvida com alunos descrita no trabalho? 2) o trabalho menciona algum conteúdo matemático? e 3) o trabalho menciona algo específico de geometria?

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, realizamos uma análise abrangente das informações fornecidas por cada questão, interpretando o significado subjacente sobre Modelagem Matemática e Ensino de Geometria.

Nos trabalhos analisados, investigamos se havia descrição detalhada das atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas com alunos. . A pergunta-chave foi: “O trabalho apresenta atividades específicas realizadas com os alunos?” No Quadro 2 sintetizamos as respostas encontradas:

Quadro 2 - Síntese das descrições analisadas.

Código	Síntese
CC02	Não há descrição detalhada da atividade. O estudo foca na análise dos projetos profissionais de vida dos estudantes de uma escola de Ensino Médio, com ênfase na Modelagem Matemática.
CC03	Atividade de modelagem com alunos da Educação Infantil, investigando a atividade escolar preferida dos alunos do II período “A” em uma escola pública municipal.
CC06	Atividade de modelagem com alunos do 5.º ano do Ensino Fundamental, envolvendo escolha de brinquedos, definição de problemas matemáticos, investigações e estruturação de um problema de modelagem.
CC10	O estudo não descreve uma atividade específica com alunos. Foca na análise das impressões dos estudantes sobre as atividades de Modelagem Matemática de forma geral.
CC11	Atividade de Modelagem Matemática com estudantes de Pedagogia, explorando o tema “abelhas e Geometria” para desenvolver conhecimentos geométricos interdisciplinares.

CC12	Atividades com alunos com deficiência, incluindo análise de acessibilidade e atividade com escrita Braille para compreensão das interações por meio da escrita.
CC26	Atividade de modelagem com licenciandos para implementar a Lei nº 10639/2003, abordando história e cultura afro-brasileira em todos os níveis de ensino.
CC28	Atividade de construção de foguetes com alunos do 7.º ano do Ensino Fundamental, seguida pela produção de um tutorial sobre o processo.
CC30	Atividade de modelagem sobre a temática “pastel” com alunos do 8.º ano, respondendo à questão matemática sobre a quantidade de pastéis que podem ser feitos com um rolo de massa de pastel.
CC31	Atividade de modelagem com alunos do 5.º ano sobre a temática “TV”, desenvolvida em grupos durante o período de oito aulas.
CC34	O texto descreve atividades com licenciandos em Matemática, enfocando a formação de professores e a análise da produção de significados a partir de procedimentos de Modelagem Matemática.
CC42	Atividade desenvolvida com alunos em três etapas: coleta de dados, obtenção do modelo matemático e apresentação para a turma, explorando a contextualização e a descontextualização em atividades de modelagem matemática.
CC44	A atividade foi realizada no 5.º ano do Ensino Fundamental com 23 alunos. A primeira experiência de modelagem envolveu três aulas, com dados coletados por gravações de áudio, transcrições e produções escritas dos estudantes.
CC47	Estudantes foram divididos em grupos para investigar a biometria da íris humana em 4 aulas de 50 minutos. Utilizaram uma planilha eletrônica e compartilharam ferramentas utilizadas, destacando-se o Excel.
CC49	Infelizmente, não há uma descrição detalhada de uma atividade desenvolvida com alunos neste trabalho.
CC53	Alunos do 6.º ano resolveram problemas sobre confecção de pijamas em 6 aulas de 50 minutos. Ferramentas simples como papel, régua, tesoura e calculadora foram empregadas.
CC57	Atividade no 5.º ano durou 4 aulas de 50 minutos e envolveu a brincadeira “pega-pega congela”. Alunos, divididos em grupos, discutiram e propuseram soluções para manter a área de brincadeira inicial.
CC61	Não há uma descrição detalhada de uma atividade desenvolvida com alunos neste trabalho.
RE02	O texto discute a análise dos temas escolhidos pelos discentes do curso de Licenciatura em Matemática do IM-UFRRJ durante o período de Ensino Remoto Emergencial, mas não especifica se há atividades desenvolvidas com alunos descritas no trabalho.
RE05	Alunos resolveram problemas clássicos da matemática, contextualizados em situações reais, promovendo aplicabilidade e funcionalidade dos conceitos matemáticos no entorno dos estudantes.
RE06	Sim, o trabalho descreve uma atividade de Modelagem Matemática realizada por uma professora com uma turma do 8.º ano da Educação Básica. A atividade explorou aspectos de uma igreja situada em Santa Rita D'Oeste, distrito localizado no município de Terra Roxa, Paraná.
RE07	Não há descrição de uma atividade desenvolvida com alunos neste trabalho. O relato se concentra na experiência de licenciandos em um curso de Licenciatura em Matemática na disciplina de Modelagem Matemática no Ensino. O objetivo principal é revelar como pode ocorrer o envolvimento de licenciandos na busca de soluções para problemas formulados a partir de interesses genuínos de seu cotidiano.
RE09	Durante a pandemia, os alunos desenvolveram uma pirâmide em grupo usando recursos digitais e buscadores para pesquisa de conceitos, promovendo aprendizado prático, mesmo a distância.
RE12	O texto relata uma atividade desenvolvida por um grupo de professores e estudantes de matemática, com o objetivo de discutir sobre o tema Terra Plana e estimar a medida da circunferência da Terra. No entanto, o relato sugere que atividades como essa podem contribuir para processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.
RE15	Alunos do ensino médio investigaram a relação entre a escolha da série ideal e a quantidade de usuários em plataformas de <i>streaming</i> , aplicando modelagem matemática em situações do cotidiano dos estudantes.
RE19	Alunos construíram um projetor de vídeos para celulares em duas etapas, explorando a tecnologia de impressoras 3D e investigando como a construção de objetos pode contribuir para o aprendizado matemático.
RE23	Estudantes do 9.º ano e 1.º ano do Ensino Médio utilizaram a plataforma Scratch para modelar o comportamento de um carrinho descendo uma rampa inclinada, considerando diversas angulações.

RE25	Desenvolveu-se uma atividade de Modelagem Matemática com alunos de diversos níveis escolares. O relato foca em seis alunos, detalhando o planejamento e o desenvolvimento da atividade, proporcionando uma visão prática e específica da aplicação da Modelagem.
RE27	Alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio participaram de uma atividade em que projetaram um cinema <i>drive-in</i> para maximizar o número de veículos durante a pandemia. A atividade estimulou a aplicação de conceitos matemáticos em um contexto prático e relevante.
RE28	Práticas educativas investigativas foram empregadas com estudantes da Educação Básica para reintroduzir espécies nativas e combater a erosão causada por vento e maré na escola. O método incluiu leitura global e modelos pictóricos, promovendo a compreensão profunda dos conceitos envolvidos.
RE30	Três atividades de modelagem matemática foram desenvolvidas com alunos do 8.º ano do Ensino Fundamental, abordando questões como “Distância em passos”, “Reforma da quadra” e “Bolo de pote”. Cada atividade ofereceu uma oportunidade única para aplicar conceitos matemáticos de forma prática e interativa.
PO05	Uma proposta didática envolvendo o cultivo de hortaliças foi criada para alunos do 1.º ano do Ensino Médio. A atividade integrou a modelagem matemática em diversas etapas, desde a escolha das plantas até o cálculo de áreas e volumes, fornecendo uma abordagem prática para entender conceitos matemáticos em um contexto agrícola.

Fonte: Autor (2023).

A análise das atividades de modelagem matemática presentes nos trabalhos – em diversos contextos educacionais, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, e até mesmo em cursos de Licenciatura em Matemática no Ensino Superior – revelou uma ampla variedade de abordagens, métodos e níveis de ensino em que essas atividades foram implementadas.

No estudo CC02, a atenção voltou-se para os projetos de vida dos estudantes egressos da Escola de Ensino Médio Casa Familiar Rural Filhos da Terra e proporcionou uma visão específica sobre a Modelagem Matemática nesse contexto.

Na Educação Infantil, conforme descrito no trabalho CC03, uma atividade notável foi conduzida com os alunos do II período “A”, em que a modelagem matemática foi aplicada para investigar as atividades escolares preferidas dos pequenos. Essa abordagem personalizada e envolvente ressalta a adaptabilidade da modelagem matemática para atender às necessidades específicas dos alunos mais jovens.

Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho CC06 destacou uma atividade envolvendo alunos do 5.º ano. Nessa experiência, os estudantes foram incentivados a escolher uma brincadeira ou brinquedo para análise, usando procedimentos matemáticos. A atividade não apenas aprimorou suas habilidades matemáticas, mas também os envolveu em processos criativos e críticos, estimulando o desenvolvimento do pensamento lógico e analítico.

No Ensino Fundamental II, várias atividades multidisciplinares foram implementadas, como a construção de foguetes no estudo CC28 e a análise da temática “pastel” no trabalho CC30. Essas atividades não apenas integraram a matemática com outras áreas do conhecimento, mas também cultivaram habilidades essenciais, como resolução de problemas e trabalho em

equipe pelos alunos.

No Ensino Médio, o estudo RE15 se destacou, ao explorar a relação entre a escolha da série ideal e a quantidade de usuários de plataformas de *streaming*. Esta atividade ilustra vividamente como a modelagem matemática pode ser aplicada a situações do mundo real, proporcionando aos alunos uma compreensão prática e aplicável das complexidades matemáticas.

Além disso, nos cursos de Licenciatura em Matemática no Ensino Superior, atividades de modelagem matemática, como a proposta no trabalho RE30, foram implementadas para enriquecer a formação dos futuros professores. Essas atividades práticas não apenas aprimoraram a compreensão teórica dos licenciandos, mas também os capacitaram a desenvolver práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas.

Em resumo, a variedade de atividades de modelagem matemática analisadas não apenas demonstrou a flexibilidade e a aplicabilidade dessa abordagem educacional, mas também evidenciou seu potencial para cultivar nos alunos habilidades cognitivas e sociais essenciais, preparando-os para enfrentar desafios do mundo real com pensamento crítico e informado.

Ao investigar os conteúdos matemáticos presentes nas atividades de Modelagem Matemática nos trabalhos analisados, uma das questões centrais foi: “O trabalho faz menção a algum conteúdo matemático específico?”. Organizamos as respostas encontradas no Quadro 3:

Quadro 3 - Síntese dos conteúdos matemáticos analisados.

Código	Síntese
CC02	O trabalho abordou conteúdos matemáticos relacionados às unidades temáticas da BNCC para o Ensino Fundamental, incluindo grandezas e medidas, probabilidade e estatística, geometria e números.
CC03	O estudo na Educação Infantil incorporou noções de tamanho e formas geométricas na modelagem matemática.
CC06	Embora o trabalho não especifique os conteúdos exatos, os alunos do 5.º ano do Ensino Fundamental exploraram conceitos matemáticos previamente aprendidos.
CC10	Os alunos trabalharam com conceitos matemáticos como gráficos, formas geométricas, problemas matemáticos, operações matemáticas e números decimais.
CC11	A atividade “abelhas e Geometria” explorou conhecimentos geométricos pouco estudados nos cursos de Pedagogia e nos Anos Iniciais.
CC12	Os alunos com deficiência exploraram temas como mecânica de automóveis e acessibilidade, relacionando medidas.
CC26	Os alunos trabalharam com geometria espacial, sólidos de Platão e padrões matemáticos, usando ferramentas como o GeoGebra.
CC28	Conceitos como ângulos de lançamento
CC30	A atividade de modelagem matemática sobre pastéis aplicou conceitos matemáticos como medidas, proporções e cálculos de área para resolver problemas práticos.
CC31	A atividade permitiu que os alunos percebessem a matemática em situações da vida real e aprendessem conceitos do currículo através da modelagem matemática.

CC34	O trabalho discutiu números tetraédricos e destacou a importância de deixar que os problemas e estudos determinem os caminhos matemáticos a serem explorados pelos alunos na Modelagem Matemática.
CC42	A atividade usou o conteúdo de integral definida como base, e a modelagem foi feita a partir dos conceitos estudados em Cálculo Diferencial e Integral 1.
CC44	Embora não especificado, os alunos realizaram leituras matemáticas de fenômenos da realidade durante a atividade de modelagem matemática.
CC47	O trabalho explorou a construção de modelos matemáticos a partir de situações-problema reais, enfocando a relação entre o domínio matemático e o extramatemático na construção desses modelos. Além disso, aplicou esses conceitos na modelagem matemática da biometria da íris humana.
CC49	O trabalho mencionou funções e circunferência como conteúdos matemáticos aplicados na modelagem, enfocando estratégias para ajudar os alunos a formular problemas de investigação baseados na realidade.
CC53	A atividade de modelagem matemática envolveu medidas de comprimento, área e volume, juntamente com proporção e regra de três simples no contexto da confecção de pijamas.
CC57	O trabalho focou na formulação de hipóteses, simplificações, matematização de situações, desenvolvimento de modelos matemáticos e análise de sua adequação para o problema em estudo. Além disso, mencionou a lei de liberdade como um conceito matemático relevante.
CC61	A atividade envolveu o cálculo de volumes de sólidos, explorando conceitos de Cálculo Diferencial e Integral II, enquanto investigava elementos didáticos na modelagem matemática para a construção de significado pelos estudantes.
RE02	O trabalho relacionou-se à Modelagem Matemática, destacando a importância da Educação Matemática Crítica, sem especificar conteúdos matemáticos específicos.
RE05	O conteúdo de Trigonometria foi mencionado no contexto da modelagem matemática.
RE06	A atividade explorou conceitos de adição, multiplicação, subtração, divisão, arredondamento de números decimais, medidas de comprimento, conversão de medidas e áreas de figuras planas, juntamente com o uso de ferramentas como a trena e a calculadora.
RE07	O trabalho abordou conteúdos de matemática discreta e enfatizou a existência de uma matemática diferente do contínuo, explorada em situações diversas, além das usuais.
RE09	Os alunos exploraram conteúdos de geometria espacial, investigando problemas reais e visualizando conceitos geométricos para fundamentar soluções.
RE12	A atividade envolveu relações trigonométricas, ângulos alternos internos, transformações de ângulos, proporcionalidade e relação entre ângulo central e arco na circunferência, mobilizados pelos participantes para atribuir significado e manifestar autonomia e criticidade.
RE15	Os alunos aplicaram operações com números inteiros e conceitos iniciais de geometria, como ângulos, retas, áreas de figuras planas e simetrias, utilizando ferramentas tecnológicas para investigar a relação entre a escolha da série ideal e a quantidade de usuários das plataformas de <i>streaming</i> .
RE19	Os estudantes exploraram o conteúdo de inequações durante a atividade de construção de um projetor de vídeos para celulares. Embora não tenha sido explicitado, o trabalho indicou que os alunos lidaram com ideias associadas ao tema de inequações durante o projeto.
RE23	A atividade envolveu o comportamento da descida de um carrinho em uma rampa inclinada, considerando várias angulações, o que implicou conceitos matemáticos relacionados a movimento e inclinação.
RE25	O planejamento da atividade de modelagem incluiu a identificação dos possíveis conteúdos matemáticos que poderiam surgir, permitindo aos alunos manipular objetos, coletar dados e desenvolver estratégias de resolução, promovendo autonomia e confiança.
RE27	O tema central da atividade foi a Modelagem Matemática, com foco na aplicação de conceitos matemáticos para resolver um problema real relacionado à pandemia da COVID-19.
RE28	Os estudantes e os professores utilizaram a Matemática como uma linguagem para interpretar a natureza, especialmente ao calcular a área total de uma região irregular para a reintrodução de espécies nativas. Planilhas eletrônicas foram usadas para cálculos detalhados.
RE30	A atividade de modelagem envolveu conceitos como proporção, razão, porcentagem, área, volume, entre outros, com ênfase na relevância de relacionar o ensino de matemática com situações cotidianas para uma aprendizagem significativa.

PO05	O trabalho propôs o cultivo de hortaliças com modelagem matemática, incorporando conceitos como funções, cálculo de área e volume, permitindo aos estudantes aplicar esses conceitos no planejamento e no cultivo da horta escolar.
------	---

Fonte: Autor (2023).

Considerando os trabalhos mencionados, é possível identificar uma variedade de abordagens matemáticas que englobam conceitos de aritmética, álgebra e geometria, além de combinações dessas áreas. Algumas pesquisas, como CC02, CC11 e CC26, se concentram em conteúdos geométricos, explorando temas como geometria espacial, sólidos de Platão e padrões matemáticos em figuras tridimensionais. Outros estudos, como CC03, CC10 e CC47, adotam uma abordagem mais abrangente, incorporando conceitos de aritmética, geometria e álgebra na resolução de problemas do mundo real, usando a modelagem matemática como ferramenta central.

O trabalho CC12 destaca-se por sua inclusão, explorando conteúdos matemáticos variados, desde a mecânica de automóveis até conceitos de geometria, como semelhança de triângulos. Da mesma forma, RE06 aborda uma ampla gama de conceitos: operações matemáticas básicas, medidas de comprimento e áreas de figuras planas, proporcionando aos alunos uma compreensão abrangente de diferentes áreas da matemática. Outras pesquisas, como CC30 e PO05, focam em integrar a matemática com situações cotidianas dos alunos, aplicando conceitos como proporção, porcentagem, cálculo de área e volume em contextos do mundo real, como no cultivo de hortaliças.

Há também estudos mais específicos, como RE09, que se aprofunda na geometria espacial, discutindo conceitos como área e volume de pirâmides, enquanto RE12 explora relações trigonométricas e transformações de ângulos. Além disso, RE27 destaca a aplicação da matemática na análise de dados reais relacionados à pandemia da COVID-19, incorporando estatísticas e probabilidade.

No entanto, é importante notar que alguns trabalhos, como CC44 e RE23, não detalham especificamente os conceitos matemáticos abordados – focam-se mais na aplicação da modelagem matemática em contextos do mundo real, sem fornecer uma visão clara das áreas específicas da matemática exploradas.

Assim, os trabalhos analisados oferecem uma visão diversificada das áreas de aritmética, álgebra e geometria, e algumas pesquisas focam em áreas específicas, enquanto outras adotam uma abordagem mais ampla, integrando conceitos de diferentes áreas da matemática para resolver problemas do mundo real. Essa variedade de abordagens reflete a

riqueza e a versatilidade da aplicação da matemática via atividades de Modelagem Matemática.

Ao examinar detalhadamente os conteúdos matemáticos abordados nas atividades de Modelagem Matemática nos trabalhos analisados, uma das questões cruciais foi: “o trabalho menciona algo específico de geometria?”. As respostas a essa indagação foram organizadas no Quadro 4:

Quadro 4 - Síntese dos conteúdos específicos de geometria analisados.

Código	Síntese
CC02	Estudantes utilizaram noções de geometria na construção do croqui da propriedade, relacionando quantidades, dimensões e medidas em áreas demarcadas.
CC03	A atividade explorou formas geométricas, linguagem oral e conceitos como dentro/fora, cheio/vazio, contribuindo para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e raciocínio lógico.
CC06	Alunos aprimoraram conhecimentos em medidas (metro, centímetros e milímetros) ao construir uma pipa com forma geométrica de retângulo, envolvendo noção de proporção.
CC10	O texto não menciona especificamente nenhum conteúdo de geometria estudado pelos alunos durante as atividades de Modelagem Matemática.
CC11	O trabalho não especifica quais conteúdos geométricos foram abordados na atividade.
CC12	Estratégias visuais, como imagens e desenhos coloridos, foram usadas para ensinar matemática para surdos, incluindo conceitos geométricos. Além disso, atividades envolveram desenhos/esboços e semelhança de triângulos.
CC26	Explorou a Geometria Sagrada e a construção do cubo de Metatron, um sólido geométrico especial, no Geogebra.
CC28	Utilizou formas geométricas, como a ponta triangular do foguete, e conceitos de ângulos para resolver problemas relacionados ao lançamento de foguetes.
CC30	Aplicou conceitos geométricos para calcular áreas na produção de pastéis, considerando medidas de comprimento e largura, além de proporções.
CC31	Relacionou o formato da TV com figuras geométricas como quadrado e retângulo, permitindo aos alunos manipular dimensões e proporções por meio de um objeto educacional.
CC34	Envolvia a construção de modelos geométricos com palitos e jujubas para compreender Números Tetraédricos, adotando o Modelo dos Campos Semânticos para desenvolver compreensão dos conceitos geométricos.
CC42	Embora não mencione explicitamente a geometria, a atividade envolveu o cálculo da área do fundo do Lago Igapó, abordando conceitos geométricos na resolução do problema de modelagem.
CC44	Os estudantes utilizaram desenhos e medições com régua para entender as dimensões dos objetos representados, incorporando conceitos geométricos.
CC47	Explorou a fórmula da área de um setor circular e discutiu a forma circular da íris humana, envolvendo conceitos geométricos.
CC49	Abordou conceitos geométricos ao explorar a relação entre área e perímetro na modelagem de um parque de diversões, incluindo a criação de modelos geométricos para as atrações.
CC53	Envolvendo a construção de moldes para pijamas, a atividade possivelmente incluiu conceitos geométricos como medidas de comprimento, área e volume.
CC57	Discutiu o perímetro de figuras planas e envolveu os estudantes na definição das melhores medidas das dimensões da forma geométrica delimitadora da área para brincar.
CC61	Utilizou conceitos geométricos, como altura e distâncias, para a construção de um arco arquitetônico, além de modelar o arco no GeoGebra.
RE02	Abordou geometria espacial e seus aspectos intuitivos, experimentais e teóricos, ao observar e manipular embalagens de produtos.
RE05	Utilizou triângulos retângulos e conceitos trigonométricos, incorporando geometria na resolução do problema proposto.
RE06	Aplicou cálculo de áreas de retângulos e operações de subtração e adição para encontrar a quantidade de garrafas, incorporando conceitos geométricos.

RE07	Utilizou Geogebra para apoio visual na resolução do problema envolvendo a determinação da cidade ideal, incorporando ferramentas geométricas.
RE09	Específico para Geometria Espacial, embora detalhes específicos não sejam fornecidos.
RE12	Abordou ângulos alternos internos, transformações de ângulos e relação entre ângulo central e arco na circunferência para estimar a medida da circunferência da Terra.
RE15	Os alunos aplicaram conceitos iniciais de geometria, como ângulos, retas e áreas de figuras planas, para investigar a relação entre a escolha da série ideal e a quantidade de usuários das plataformas de <i>streaming</i> . Por exemplo, analisaram a simetria de imagens em propagandas e calcularam áreas de <i>banners</i> publicitários.
RE19	Utilizando a impressão 3D, os alunos criaram modelos físicos de objetos matemáticos, incluindo poliedros regulares, cubos, tetraedros, octaedros, dodecaedros, icosaedros, além de outros sólidos como paralelepípedos retangulares, cilindros, cones e esferas. Isso permitiu a visualização dinâmica e manipulação de formas sólidas e superfícies, proporcionando um ambiente colaborativo para explorar geometria.
RE23	A atividade envolveu conceitos matemáticos como ângulos, triângulos retângulos e plano cartesiano. Os alunos exploraram o comportamento da descida de um carrinho em uma rampa inclinada com várias angulações, relacionando o problema com conceitos geométricos como ângulos e inclinações.
RE25	Os estudantes coletaram água da chuva em pluviômetros experimentais de diferentes tamanhos e formatos, incluindo garrafas PET. Eles analisaram a razão de semelhança entre áreas de círculos, considerando os raios dos cones e cilindros das garrafas, além de caracterizarem diferentes sólidos geométricos e elaborarem planilhas e gráficos para analisar a coleta de chuva.
RE27	O trabalho envolveu a disposição de carros em segmentos de parábolas, semi-elipses ou arcos de circunferências, usando triângulos isósceles e equiláteros, bem como setores circulares e coroas circulares de circunferências para delimitar áreas em um cinema <i>drive-in</i> .
RE28	Os estudantes propuseram diferentes modelos geométricos para calcular a área de uma região irregular, como retângulos e triângulos, explorando conceitos geométricos fundamentais na modelagem matemática. Eles também refletiram sobre a seleção dos argumentos essenciais e a formalização artificial por meio de modelos matemáticos.
RE30	Os alunos calcularam áreas e volumes de figuras geométricas, incluindo prismas retos de base retangular e “disquinhos” de massa com formato circular, aplicando noções de medidas e proporções durante a atividade “Bolo de pote”.
PO05	O trabalho abordou o cálculo de áreas e volumes, conceitos geométricos essenciais, durante a definição do espaço de cultivo. Os alunos consideraram o formato dos materiais e do espaço, discutindo opções como paralelepípedos e delimitação usando blocos de tijolo, garrafas PET ou estacas de madeira.

Fonte: Autor (2023).

Com base nos resultados fornecidos, é possível observar que a abordagem da geometria nas atividades de Modelagem Matemática varia consideravelmente de um trabalho para outro. Algumas atividades estão mais focadas em conceitos de geometria espacial, plana ou não euclidiana, enquanto outras mencionam apenas aspectos básicos de formas geométricas. O conjunto dos trabalhos analisados aponta essa diversidade:

Abordagem da Geometria Espacial: os trabalhos CC02, RE12 e RE27 destacam-se por abordarem conceitos específicos de geometria espacial, como áreas de figuras tridimensionais, disposição de objetos em espaço tridimensional e modelagem de espaços tridimensionais, respectivamente. O trabalho RE30 também menciona atividades relacionadas ao cálculo de volumes de prismas, indicando uma abordagem da geometria espacial.

Abordagem da Geometria Plana: alguns trabalhos, como CC02, CC06, CC28, CC34,

RE05, RE06, RE07, RE19, RE25, RE30 e PO05, envolvem conceitos de geometria plana: cálculo de áreas e perímetros, estudo de figuras planas e uso de retas e ângulos. A abordagem de conceitos de geometria plana é mais comum na modelagem matemática, provavelmente devido à sua relevância em situações do cotidiano e à facilidade de visualização.

Ausência de Especificidade Geométrica: alguns trabalhos, como CC10, CC11, CC49 e CC53, não especificam os conceitos de geometria trabalhados, o que indica que a geometria pode não ter sido uma parte central ou específica dessas atividades de modelagem.

Enfoque na Relação entre Geometria e Outros Conceitos: alguns trabalhos, como CC02, CC30, RE12, RE19, RE27 e PO05, destacam a inter-relação entre conceitos geométricos e outros tópicos, como matemática financeira, física e cálculos de áreas e volumes em contextos do mundo real.

Variedade nas Abordagens: há uma ampla variedade nas abordagens da geometria, desde atividades que focam em cálculos básicos de áreas até aquelas que exploram conceitos mais avançados, como geometria sagrada e modelagem tridimensional.

Os resultados indicam que a geometria é frequentemente incorporada às atividades de Modelagem Matemática, mas a profundidade e o enfoque nos conceitos geométricos podem variar significativamente. Isso sugere uma riqueza na diversidade das atividades de Modelagem Matemática, adaptadas para atender às necessidades específicas dos estudantes e aos objetivos educacionais de cada proposta de ensino.'

4 CONSIDERAÇÕES

O mapeamento dos trabalhos apresentados na XII CNMEM, evidencia a relevância e a riqueza das atividades de Modelagem Matemática no contexto do ensino de Geometria. No entanto, leva-nos a concluir o seguinte:

Os trabalhos apresentam abordagens de conceitos geométricos, como áreas, volumes, ângulos e formas. No entanto, a maioria deles não explorou a Geometria de maneira aprofundada na Modelagem Matemática. Os exemplos dados envolvem principalmente conceitos geométricos básicos, como cálculo de área e perímetro, sem exploração de conceitos geométricos em contextos de modelagem mais complexos.

Embora a Geometria tenha o potencial de ser integrada a várias disciplinas, incluindo Física, Arquitetura, Engenharia e Biologia, muitos dos trabalhos analisados não exploraram essa interdisciplinaridade. Entretanto, a Modelagem Matemática pode ser uma ponte para

conectar conceitos geométricos com outras áreas do conhecimento, proporcionando uma compreensão mais holística.

Alguns trabalhos mencionaram o uso de *softwares* como o GeoGebra para visualizar e explorar conceitos geométricos. Essas ferramentas são valiosas para proporcionar aos alunos uma compreensão mais dinâmica e visual da Geometria e facilitar a exploração de formas complexas e relações geométricas.

Embora os exemplos de atividades de Modelagem Matemática envolvendo Geometria sejam promissores, os professores podem precisar de mais apoio pedagógico e recursos para viabilizar o ensino de Geometria pela Modelagem Matemática. A formação contínua e o acesso a materiais educacionais são essenciais para capacitar os educadores nesse processo.

Em suma, os trabalhos analisados indicam que, embora haja esforços para estimular o ensino de Geometria a partir de atividades de Modelagem Matemática, ainda há espaço para avanços. A exploração mais aprofundada dos conceitos geométricos, a interdisciplinaridade, o uso de tecnologia educacional e o apoio pedagógico podem enriquecer a experiência de ensino e aprendizado, proporcionando aos alunos uma compreensão mais abrangente e aplicada da Geometria por meio da Modelagem Matemática.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

GIRNAT, B.; EICHLER, A. Secondary teachers' beliefs on modelling in Geometry and Stochastics. In: KAISER, G., BLUM, W., BORROMEO FERRI, R., STILLMAN, G. (Ed.). **Trends in teaching and learning of mathematical modelling** – ICTMA14 Dordrecht: Springer, 2011. p. 75-84. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0910-2_8. Acesso em: 27 jan. 2024.

MENEZES, R. O.; BRAGA, R. M.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Os usos de tecnologias digitais em atividades de modelagem matemática: uma revisão de literatura. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 280–295, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10052>

NAZARÉ, B. G.; SOUZA, E. G. Quais conteúdos matemáticos são abordados em modelagem matemática? In: **IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**. Anais da IX CNMEM – Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2015.

RANDOLPH, J. J. A guide to writing the dissertation literature review. **Practical Assessment, Research, and Evaluation**, Amherst, v. 14, n. 13, p. 1-13, 2009.
<https://doi.org/10.7275/b0az-8t74>

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Rhômulo Oliveira Menezes/Leonardo Pereira dos Reis/ Rhômulo Oliveira Menezes

Introdução: Rhômulo Oliveira Menezes

Referencial teórico: Rhômulo Oliveira Menezes

Análise de dados: Rhômulo Oliveira Menezes

Discussão dos resultados: Rhômulo Oliveira Menezes

Conclusão e considerações finais: Rhômulo Oliveira Menezes

Referências: Rhômulo Oliveira Menezes

Revisão do manuscrito: Leda Maria de Souza Freitas Farah

Aprovação da versão final publicada: Rhômulo Oliveira Menezes

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Aqui é exigido que os autores declarem que disponibilizarão os dados da pesquisa (quando couber). Quando for o caso, informar que o conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo. Para os casos de os dados necessitarem de autorização por parte do autor ou de outras pessoas e instituições envolvidas na pesquisa os dados devem ser solicitados diretamente aos autores do manuscrito. Além disso, deve ser respeitado os casos nos quais as condições da abertura de dados e outros conteúdos utilizados na pesquisa devem ser evitados). Os autores devem informar, citar e referenciar todos os dados, códigos de programas e outros materiais que foram utilizados ou gerados na pesquisa (sendo estes públicos/publicados ou não em repositórios de dados de pesquisa). Esta é uma das “novas” práticas de comunicação científica da ciência aberta. Esta disponibilização vai ao encontro do *modus operandi* da ciência aberta e exige que os manuscritos dos artigos citem todos os demais conteúdos subjacentes ao texto com o objetivo de facilitar e promover o entendimento da pesquisa, sua avaliação por pares, reprodutibilidade, reuso, preservação e visibilidade.

PREPRINT

Aqui é informado o link ou DOI do artigo publicado em plataformas de PREPRINT (pré-publicação de um artigo científico que ainda não foi avaliado por pares. A Revista REAMEC. A Revista REAMEC utilizará, preferencialmente, o Repositório EMERI (Emerging Research Information), disponível em: <https://preprints.ibict.br/> (Esta é uma prática do *modus operandi* da ciência aberta na qual a Revista REAMEC está se alinhando). Caso não tenha sido publicado, deixar a seguinte frase: Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

MENEZES, Rhômulo Oliveira. Modelagem matemática e o ensino de geometria: mapeamento de trabalhos da XII CNMEM. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24017, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16368>

COMO CITAR - APA

Menezes, R. O. (2024). Modelagem matemática e o ensino de geometria: mapeamento de trabalhos da XII CNMEM. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24017. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16368>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - 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 neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento 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

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito 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 neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](https://www.turnitin.com/) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](https://www.crossref.org/similarity-check/) da [Crossref](https://www.crossref.org/).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](https://portal.periodicos.ufmt.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não responderam ao convite para autorizar a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 30 de setembro de 2023.

Aprovado: 22 de novembro de 2023.

Publicado: 06 de fevereiro de 2024.