Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

MODELAGEM MATEMÁTICA E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA

MATHEMATICAL MODELING AND EXPERIMENTAL ACTIVITIES: CONTRIBUTIONS TO THE TEACHING OF PHYSICS

Alceu Araujo Baumer
Licenciando em Matemática, Universidade do Estado do Amapá, Brasil
E-mail: alceu.baumer@gmail.com

Rosivaldo Carvalho Gama Junior
Doutor em Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Estado do Amapá, Brasil
E-mail: rosivaldo.junior@ueap.edu.br

Daniana de Costa
Doutora em Educação, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: danianacosta@ufpa.br

Gerson Anderson de Carvalho Lopes
Mestre em Física, Universidade do Estado do Amapá, Brasil
E-mail: gerson.lopes@ueap.edu.br

Recebido: 01/06/2025 – Aceito: 18/06/2025

Resumo

Este artigo tem como objetivo investigar de que maneira a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, aliada a atividades experimentais, pode contribuir para o ensino de Física. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), abrangendo dissertações publicadas entre 2019 e 2024. Foram selecionados estudos que utilizam a Modelagem Matemática em atividades pedagógicas que evidenciam o uso de atividades experimentais relacionadas à aprendizagem dos conceitos de corrente elétrica e campo magnético. A análise dos dados permitiu identificar os principais benefícios e desafios dessa abordagem, destacando sua relevância para a melhoria do ensino de Física. Conclui-se que, a Modelagem Matemática, associada a atividades experimentais, mostra-se como uma ferramenta eficaz para o ensino de conceitos complexos da Física. A revisão evidenciou, inclusive, a necessidade de continuar investindo em pesquisas que explorem essa relação, visando desenvolver metodologias de ensino que integrem diferentes abordagens pedagógicas e tornem o ensino de conceitos científicos mais acessível e eficaz para os estudantes.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Ensino de Física; Atividades Experimentais; Aprendizagem Significativa.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

Abstract

This article aims to investigate how Mathematical Modeling in the context of Mathematics Education, combined with experimental activities, can contribute to the teaching of Physics. To this end, a literature review was conducted in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), covering dissertations published between 2019 and 2024. Studies that utilize Mathematical Modeling in pedagogical activities that highlight the use of experimental activities related to the learning of concepts of electric current and magnetic field were selected. The data analysis allowed identifying the main benefits and challenges of this approach, emphasizing its relevance for improving Physics education. It is concluded that Mathematical Modeling, combined with experimental activities, proves to be an effective tool for teaching complex concepts in Physics. The review even highlighted the need to continue investing in research that explores and.

Keywords: Mathematical Modeling; Physics Teaching; Experimental Activities; Significant Learning.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Física enfrenta alguns desafios, dentre eles, o de tornar conceitos abstratos e complexos, mais acessíveis e compreensíveis para os alunos (Bizzo, 2009). Esses temas, muitas vezes percebidos como distantes da realidade cotidiana, exigem estratégias pedagógicas que promovam a compreensão significativa e a contextualização dos fenômenos envolvidos. Nesse contexto, a Modelagem Matemática no campo da Educação Matemática surge como uma abordagem que pode auxiliar os estudantes a construírem um alicerce entre o mundo teórico e o prático, favorecendo uma aprendizagem mais robusta e integradora (Borba; Villarreal, 2005).

A Modelagem Matemática é um processo que utiliza conceitos e ferramentas matemáticas para representar, interpretar e analisar situações do mundo real. Por meio dela, é possível traduzir problemas de diferentes áreas em expressões matemáticas, facilitando a compreensão e a resolução dessas questões. Esse método permite fazer previsões, testar hipóteses e encontrar soluções de maneira estruturada. Além disso, contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de abstração (Bassanezi, 1999).

Ao se considerar a Modelagem Matemática enquanto metodologia pedagógica, esta não apenas pode facilitar a compreensão de conceitos científicos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a capacidade de estabelecer relações entre

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

diferentes áreas do conhecimento (Barros, 2023). Quando integrada a atividades experimentais, essa abordagem permite que os alunos visualizem e manipulem os conceitos de forma mais concreta, conectando a teoria à prática e, consequentemente, ampliando seu engajamento e compreensão (Ferruzzi, 2003). Essa junção entre a abstração matemática e a experiência sensorial representa um caminho promissor para o ensino de temas desafiadores na Física.

Estudos recentes têm demonstrado que a utilização da Modelagem Matemática em sala de aula contribui para a formação de estudantes mais autônomos e criativos, capazes de explorar situações-problema de forma inovadora (Bassanezi, 2002). Além disso, a integração de atividades experimentais com Modelagem matemática favorece a aprendizagem ativa, ao desafiar os alunos a formular hipóteses, testar ideias e avaliar os resultados. Essa dinâmica pedagógica não apenas pode enriquecer os processos de ensino e de aprendizagem, mas também contribui para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de compreender e intervir no mundo à sua volta.

Este artigo tem como objetivo investigar de que maneira a modelagem matemática, aliada a atividades experimentais, pode contribuir para o Ensino de Física. A partir de uma revisão da literatura, foram analisadas dissertações que exploram a aplicação dessa metodologia no ensino de Física, com ênfase nas relações entre teoria e prática. A pesquisa busca não apenas destacar a relevância da Modelagem Matemática, mas também refletir sobre as possíveis implicações pedagógicas dessa abordagem para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de fenômenos físicos complexos.

A relevância deste estudo está relacionada ao seu potencial de contribuir para a formação de professores e pesquisadores interessados em inovar as práticas de ensino de Física, por meio do uso de metodologias que conectam a matemática à experimentação prática. Ao longo do escrito, serão analisadas as produções acadêmicas recentes sobre o tema, fornecendo uma base para futuras pesquisas e práticas pedagógicas que busquem aprimorar o ensino da Física e da Matemática de forma mais eficaz e envolvente. Ao propor a Modelagem Matemática como ferramenta central no ensino de conceitos abstratos, este estudo pretende contribuir

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

para a construção de uma educação científica mais significativa e conectada aos desafios contemporâneos.

.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O método adotado para esta pesquisa foi baseado nas orientações propostas por Randolph (2009), que organiza a revisão de literatura em cinco etapas:

1. Formulação do problema para a revisão de literatura: a questão de investigação delimitada para essa revisão foi *de que forma a Modelagem Matemática, por meio de atividades experimentais, contribui para o ensino de Física?* A questão central desta revisão permitiu a definição de critérios de inclusão para os trabalhos analisados. Assim, foram estabelecidos dois critérios principais: **C1** – estudos que utilizam Modelagem Matemática em atividades pedagógicas; e **C2** – trabalhos que evidenciam o uso de atividades experimentais relacionadas à aprendizagem de conceitos de Correntes Elétricas e Campos Magnéticos.

2. Coleta de dados: nesse estágio optou-se por coletar um conjunto representativo de dissertações relevantes para responder ao problema. A coleta de dados foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e focou em dissertações publicadas no período de 2019 a 2024. As palavras-chave utilizadas para a busca foram: **Modelagem Matemática no ensino de Física**; **Modelagem Matemática no ensino de Correntes Elétricas**; **Modelagem Matemática no ensino de Campos Magnéticos**. Com isso, encontrou-se um total de 73 dissertações.

Para os momentos seguintes Randolph (2009) sugere que, partindo da análise do título e resumo, podem-se incluir ou excluir trabalhos relevantes para responder ao problema de investigação. Nesse sentido, analisamos as 73 dissertações, verificando se as três palavras-chave elencadas para as buscas na BDTD estavam presentes implicitamente ou explicitamente nos títulos e resumos. Considerando a necessidade de encontrar trabalhos que tenham relação direta com a temática pesquisada, utilizou-se somente as seguintes palavras-chaves: *Modelagem Matemática e Atividades Experimentais*. Foram encontradas oito dissertações, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Dissertações selecionadas na coleta de dados.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

TÍTULO	AUTOR	ANO	INSTITUIÇÃO
Modelagem Matemática a partir do desenvolvimento de experimentos práticos para o estudo de funções	MARQUES	2019	Universidade Federal da Fronteira Sul
O estudo de funções afins e seus gráficos de maneira interdisciplinar utilizando a Modelagem em robótica como instrumento de aprendizagem	SILVA	2019	Universidade Federal do Amazonas
Introduzindo conceitos de Física no Ensino Fundamental II através da Modelagem Matemática	TEIXEIRA	2019	Universidade de São Paulo
A Modelagem Matemática como panorama para o Ensino de Física	DANIEL	2020	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Aplicação em sala de aula do experimento deslocamento no plano inclinado para o ensino da função quadrática	BARILLARI	2020	Universidade Federal de São Carlos
Robótica no ensino e aprendizagem de Física e Matemática no Ensino Fundamental II	CARVALHO	2021	Universidade Federal de Uberlândia
Modelagem Matemática visando à uma Aprendizagem Significativa na construção e desempenho de um carregador de celular solar	PIASECKI JÚNIOR	2021	Universidade Estadual de Ponta Grossa
Uma proposta de intervenção pedagógica no Ensino de Matemática contextualizada na astronomia	SILVA	2023	Universidade Estadual de Feira de Santana

Fonte: Autoria própria (2024).

3. Avaliação de Dados: considerando o foco do estudo procurou-se analisar os capítulos de resultados e conclusões relatados nas dissertações, bem como os critérios de inclusão C1 e C2. A partir disso, começou-se a selecionar, nos resultados das oito dissertações, trechos acerca do desenvolvimento de atividades de modelagem matemática, por meio de atividades experimentais.

4. Análise e Interpretação dos Dados: interpretou-se e sintetizou-se os trechos selecionados na etapa 3, em resumos descritivos que permitiram dar sentido aos usos das atividades experimentais na aprendizagem de conceitos físicos no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática.

5. Apresentação pública: para Randolph (2009), esse é o momento de o pesquisador autor decidir quais informações são mais relevantes e serão apresentadas e quais são menos relevantes e serão deixadas de fora. Nesse estágio foi selecionado, nos resumos, informações que atendiam ao objetivo e ao problema de investigação da revisão de literatura. Elas serão apresentadas e discutidas nas duas próximas seções.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Partindo do material que emergiu dos estágios de Randolph (2009), foi explorado nesta seção resumos das dissertações no qual foram pontuados o uso de atividades de Modelagem Matemática por meio de atividades experimentais no ensino de Física. Esta seção vai ao encontro de parte do objetivo traçado neste trabalho, que é descrever o uso de atividades de Modelagem Matemática por meio de atividades experimentais no ensino de Física presentes em dissertações produzidas no período de 2019-2024.

O trabalho de Marques (2019) teve como objetivo aproximar a Matemática ensinada em sala de aula de situações reais, possibilitando a aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos por meio de problemas oriundos de outras áreas do conhecimento, como Física e Química.

A metodologia envolveu o planejamento e aplicação de uma proposta de modelagem matemática para o estudo de funções, utilizando dois experimentos práticos ligados a problemas comuns nas disciplinas de Física e Química. A aplicação ocorreu em quatro turmas da primeira série do Ensino Médio em duas escolas públicas de Chapecó-SC, com a participação de acadêmicos de Licenciatura em Matemática do Programa de Residência Pedagógica. Durante as atividades, foram utilizados recursos tecnológicos que ampliaram as possibilidades de abordagem e motivaram os alunos.

Os resultados indicaram que a modelagem teve um papel positivo na aprendizagem de conceitos de funções, além de estimular o interesse dos alunos e incentivá-los a participar das atividades. A experiência também possibilitou uma abordagem mais interativa, tornando o ensino mais dinâmico e próximo da realidade dos estudantes. Além disso, a participação dos acadêmicos no planejamento e na aplicação das atividades foi vista como um exercício de imaginação pedagógica, permitindo que refletissem sobre diferentes estratégias de ensino.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

O trabalho de Silva (2019) teve como objetivo melhorar a aprendizagem dos gráficos de funções afins no 9º ano do Ensino Fundamental II. Para isso, utilizou problemas relacionados ao ensino da Física, como o movimento retilíneo uniforme, buscando facilitar a compreensão gráfica desses conceitos matemáticos por meio de situações práticas do cotidiano.

A metodologia incluiu atividades práticas realizadas em um laboratório de robótica, onde os alunos resolveram problemas de Física aplicando conceitos de funções afins. Durante as atividades, os dados experimentais coletados foram organizados em tabelas e transformados em gráficos, promovendo uma abordagem interdisciplinar e colaborativa.

Os resultados indicaram um aumento significativo na compreensão dos alunos, com um aproveitamento de 68,53% na avaliação final; ajudou os estudantes a interpretarem gráficos com maior eficiência, identificando funções crescentes, decrescentes e pontos de interseção; proporcionou o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, comunicação e trabalho em equipe, estabelecendo uma base sólida para futuros estudos.

Teixeira (2019) teve como objetivo introduzir conceitos de Física no Ensino Fundamental II por meio da Modelagem Matemática. Para tanto, utilizou Modelagem Matemática como ferramenta para incentivar a interdisciplinaridade entre Física e Matemática. Quatro temas foram explorados: movimento, hidrodinâmica, óptica geométrica e eletricidade. As práticas ocorreram em sala de aula, onde os alunos, a partir de exemplos cotidianos, desenvolveram estratégias próprias para construir seu raciocínio e compreender os conceitos, em vez de apenas aplicar soluções pré-determinadas.

Os resultados mostraram que os alunos solucionaram com sucesso os problemas propostos, aplicando conteúdos matemáticos aprendidos. Isso demonstrou a eficácia da abordagem para promover a integração entre disciplinas e estimular o professor a desempenhar um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

Daniel (2020), por sua vez, procurou utilizar a Física para motivar o ensino da Matemática, com ênfase em funções quadráticas e o estudo da parábola com os alunos do 1º ano do Ensino Médio em duas escolas de Ourinhos-SP.

A atividade envolveu a realização de situações práticas baseadas na Modelagem Matemática, integrando Física e Matemática. Foram realizadas duas atividades principais: lançamento de foguetes e experimento do plano inclinado. Os alunos atuaram como cientistas, observando fenômenos, levantando hipóteses e construindo modelos para explicar os resultados. As atividades utilizaram situações simples e desprezaram atritos e resistência do ar para facilitar a modelagem.

Os resultados revelaram que a abordagem de Modelagem Matemática foi eficaz, promovendo maior engajamento e protagonismo dos alunos na construção do conhecimento. As práticas facilitaram a compreensão de conceitos físicos e matemáticos, ao mesmo tempo em que desenvolveram habilidades como raciocínio lógico, trabalho em grupo e comunicação.

O trabalho de Barillari (2020) buscou superar as dificuldades relacionadas ao ensino do conceito de função 2º grau e suas aplicações por meio de uma proposta didática interdisciplinar para alunos da 1ª série do Ensino Médio.

A metodologia consistiu em um experimento de Física, envolvendo o deslocamento em um plano inclinado com diferentes alturas. Os alunos, divididos em grupos, gravaram o experimento, coletaram dados numéricos e os organizaram em tabelas. Esses dados foram plotados em um plano cartesiano e analisados para obter a expressão de uma função quadrática, utilizando métodos algébricos e ferramentas computacionais.

Os resultados demonstraram que os alunos participaram ativamente das atividades e ficaram satisfeitos com os produtos. A interação entre alunos e professor foi significativa, criando um ambiente mais colaborativo e amigável. As práticas contribuíram para uma melhor compreensão do tema funções, mostrando que os objetivos propostos foram alcançados com êxito.

A pesquisa de Carvalho (2021) trata de uma proposta de ensino que integrasse Robótica Educacional às disciplinas de Física e Matemática no Ensino Fundamental II, utilizando a Modelagem Matemática e novas tecnologias. As

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

atividades foram relacionadas à Função Afim e Movimento Retilíneo Uniforme, onde os estudantes criaram gráficos utilizando o programa Excel e ferramentas baseadas na arquitetura Arduino. O projeto foi estruturado com um tutorial de robótica educacional que incentivou o trabalho independente e a aprendizagem em ambientes colaborativos. A abordagem também contou com métodos práticos e acessíveis, promovendo maior envolvimento dos alunos.

Os resultados destacaram que a Robótica, quando bem planejada, é capaz de motivar os alunos, tornando a aprendizagem de Matemática e Física mais significativa e prazerosa. Os estudantes demonstraram maior interesse e engajamento ao resolver problemas desafiadores. O trabalho culminou na criação de um site contendo materiais utilizados, explicações sobre Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais.

O trabalho de Piasecki Júnior (2021) objetivou analisar as contribuições da Modelagem Matemática, aliada à construção e utilização de um carregador de celular solar, para o aprendizado de Matemática no Ensino Médio. A metodologia empregou a Modelagem Matemática no desenvolvimento e análise do desempenho do carregador solar. Foram introduzidos conceitos de energia elétrica e fotovoltaica, além de circuitos elétricos, aplicando técnicas como regressão linear e ajuste quadrático. Após a construção do dispositivo, os alunos mediram corrente e tensão elétrica, criaram gráficos de potência elétrica em função do tempo e utilizaram modelos matemáticos para caracterizar seu funcionamento.

Os resultados apresentaram que a proposta favoreceu uma aprendizagem significativa, mostrando a relevância da Modelagem Matemática como ferramenta educacional. O projeto destacou seu potencial para futuras aplicações pedagógicas, permitindo uma análise mais aprofundada do aprendizado significativo, além de servir como inspiração para novos projetos no contexto da Educação Matemática e ciências aplicadas.

A pesquisa de Silva (2023) teve como objetivo contextualizar o ensino da Matemática por meio da Astronomia, abordando a evolução histórica das descobertas no Sistema Solar. A metodologia envolveu 154 estudantes do Ensino Médio e 30 estudantes de Licenciatura em Matemática, que participaram de oficinas e minicursos. Foram

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

utilizadas ferramentas de tecnologia da informação e comunicação (TIC), além de atividades práticas, como modelagem e prototipagem de experimentos. Para os estudantes do Ensino Médio, cinco oficinas abordaram funções e geometria, enquanto os licenciandos participaram de dois minicursos relacionando Matemática e Astronomia, incluindo sua relevância histórica.

Os resultados evidenciaram o enriquecimento do vocabulário interdisciplinar e a criação de aparatos experimentais, simulações matemáticas e astronômicas. Esses elementos foram reunidos no produto educacional intitulado *Propostas de Atividades para o Ensino de Matemática Contextualizada na Astronomia*, consolidando a integração entre Astronomia e Matemática como uma ferramenta didática eficaz e inovadora.

A posteriori dessas sínteses descritivas, considera-se relevante refletir sobre alguns aspectos. Os trabalhos analisados demonstram a riqueza da Modelagem Matemática como abordagem pedagógica, destacando sua capacidade de integrar diferentes áreas do conhecimento e proporcionar aprendizagens significativas.

A interdisciplinaridade é um ponto central em diversos estudos. Por exemplo, Silva (2019) e Carvalho (2021) exploraram a interação entre Matemática e Física por meio da robótica e da experimentação prática. Nessas investigações, a utilização de atividades colaborativas e contextos reais estimularam os alunos a conectarem conceitos teóricos ao cotidiano, reforçando a relevância de práticas que valorizem o protagonismo estudantil e incentivem a aprendizagem ativa.

Outro aspecto de destaque refere-se à simplificação e concretização de conceitos abstratos por meio da Modelagem Matemática. Estudos como o de Barillari (2020) ilustram como experimentos práticos, incluindo deslocamentos em planos inclinados e aplicações interdisciplinares, transformam a compreensão de conteúdos como gráficos e funções. Nessas experiências, a coleta e organização de dados se tornam ferramentas indispensáveis para a análise visual e interpretativa dos fenômenos. Além disso, a articulação entre teoria e prática garante que os conteúdos sejam abordados de forma concreta e acessível, possibilitando maior engajamento e retenção por parte dos alunos.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

A valorização da criatividade e do raciocínio independente também é enfatizada no trabalho de Teixeira (2019). A investigação sobre os signos matemáticos e a construção de raciocínios próprios pelos estudantes reafirma que a Modelagem Matemática incentiva a exploração autônoma dos conteúdos. Ao permitir que os alunos desenvolvam estratégias próprias para resolver problemas, essa abordagem fomenta uma aprendizagem ativa e reflexiva. Os alunos não apenas adquirem uma visão mais ampla e integrada dos conceitos matemáticos, mas também desenvolvem habilidades essenciais de pensamento crítico.

Temas contemporâneos e tecnológicos recebem destaque nos estudos de Piasecki Júnior (2021) e Daniel (2020), que mostram como projetos relacionados à sustentabilidade e à ciência ampliam o engajamento dos alunos. A construção de carregadores solares e experimentos com parábolas são exemplos que integram conteúdos matemáticos e problemas reais, como energia renovável e movimento uniforme. Essas práticas não apenas despertam o interesse, mas também conectam o ensino às demandas do mundo atual, estimulando uma visão crítica e sustentável.

A contextualização histórica e cultural no ensino de Matemática foi amplamente abordada no trabalho de Silva (2023). Ao utilizar a Astronomia como tema gerador, o estudo promoveu uma abordagem interdisciplinar que enriqueceu o vocabulário técnico dos estudantes e aproximou os conceitos matemáticos de suas realidades. Oficinas e atividades práticas consolidaram a compreensão de conceitos complexos, ao mesmo tempo em que exploraram a relevância histórica e cultural das descobertas científicas. Essa integração entre Matemática e História permitiu que os alunos percebessem o valor e a aplicabilidade da ciência em diferentes épocas, fortalecendo sua conexão com o aprendizado.

Outro aspecto observado foi que a maioria dos trabalhos analisados fundamentou suas atividades pedagógicas em alguma teoria de aprendizagem ou referencial epistemológico (Quadro 2), evidenciando um alinhamento com abordagens teóricas que orientam suas práticas. Entretanto, alguns estudos, como os de Silva (2019), Teixeira (2019) e Daniel (2020), apresentam propostas ricas e práticas previstas, porém sem embasamento teórico explícito em linhas teóricas

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

específicas, destacando-se mais pela aplicação de estratégias experimentais e contextuais para promover o aprendizado.

Quadro 2 – Análise das teorias presentes nas dissertações investigadas.

AUTOR/ANO	AUTOR/TEORIA
MARQUES (2019)	-
SILVA (2019)	-
TEIXEIRA (2019)	-
DANIEL (2020)	-
BARILLARI (2020)	-
CARVALHO (2021)	Ausubel / Aprendizagem Significativa
PIASECKI JÚNIOR (2021)	Moreira / Aprendizagem Significativa
SILVA (2023)	Ausubel / Aprendizagem Significativa

Fonte: Autoria própria (2024).

Conforme apresentado no Quadro 2, os trabalhos de Carvalho (2021) e Silva (2023) foram fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (1980, 2003), enquanto Piasecki Júnior (2021) utilizou a abordagem da (TAS) de Moreira (2023). Esses fundamentos teóricos indicam que a aplicação dessas perspectivas tem favorecido o desenvolvimento de práticas pedagógicas no Ensino de Física, destacando a relevância dos conhecimentos como um componente essencial para a construção do aprendizado.

A Teoria da Aprendizagem Significativa é essencial em qualquer trabalho educacional, pois fornece o embasamento teórico que orienta a prática pedagógica, a escolha de metodologias e a interpretação dos resultados. Explica como os alunos aprendem, justifica as estratégias de ensino e oferece critérios para avaliar o sucesso das atividades. Sem uma teoria, o trabalho fica sem direção, baseado apenas em intuições ou práticas desconexas, sem uma explicação clara de por que e como as metodologias funcionam (Díaz Rodríguez, 2011).

Outro ponto que merece destaque são os conteúdos abordados nas atividades. Conforme apresentado no Quadro 3, os trabalhos de Daniel (2020);

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

Carvalho (2021); Silva (2019) tratavam do Movimento retilíneo. Já o de Teixeira (2019) e Piasecki Júnior (2021) exploraram o tema da eletricidade. As metodologias, tecnologias e recursos utilizados nesses estudos foram direcionados para facilitar a compreensão de conceitos de Física.

Quadro 3 – Análise dos conteúdos de ensino de Física nas dissertações investigadas.

AUTOR/ANO	CONTEÚDO DA FÍSICA
MARQUES (2019)	Equilíbrio, calorimetria e temperaturas
SILVA (2019)	Movimento retilíneo uniforme
TEIXEIRA (2019)	Movimento, hidrodinâmica, óptica geométrica e eletricidade
DANIEL (2020)	Conceitos básicos de funções, movimento retilíneo uniforme e lançamento de projéteis
BARILLARI (2020)	Deslocamento no Plano Inclinado
CARVALHO (2021)	Função afim e Movimento Retilíneo Uniforme, cinemática
PIASECKI JÚNIOR (2021)	Energia elétrica, energia fotovoltaica, conceitos de componentes e circuitos elétricos
SILVA (2023)	Astronomia

Fonte: Autoria própria (2024).

A análise da produção acadêmica sobre o ensino de física revela uma tendência à integração de conceitos com outras áreas do conhecimento, como matemática e tecnologia. A abordagem interdisciplinar, como destacado por Daniel (2020) ao integrar funções e cinemática, demonstra o potencial de facilitar a compreensão dos fenômenos físicos por meio de diferentes perspectivas.

A conexão entre o Movimento retilíneo uniforme, lançamento de projéteis e equilíbrio com conceitos matemáticos, como funções e gráficos, possibilita aos alunos uma análise mais completa e significativa dos fenômenos. Da mesma forma, a articulação entre óptica geométrica e eletricidade com temas como energia fotovoltaica e circuitos elétricos amplia a visão dos estudantes sobre a aplicação da física em contextos práticos e tecnológicos.

Apesar dos avanços, analisando o quadro, aponta para uma lacuna importante no que se refere ao ensino de campo magnético. Sua ausência nos trabalhos analisados, embora outros temas da física sejam explorados, como

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

eletricidade, movimento e energia, revela a necessidade de mais pesquisas que investiguem as dificuldades e potencialidades do ensino desse tema.

Acredita-se que a superação dessa lacuna pode contribuir significativamente para a melhoria do ensino de física, especialmente no que se refere à compreensão de fenômenos, como a interação entre cargas elétricas em movimento e a indução eletromagnética, que são a base de diversas tecnologias contemporâneas, bem como objeto de pesquisa do autor principal deste artigo.

Por fim, a última reflexão está relacionada ao público-alvo das atividades. Conforme apresentado no quadro 4, as dissertações foram desenvolvidas para alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Dentre eles, cinco estudos foram direcionados ao Ensino Médio e três trabalhos foram aplicados com alunos do Ensino Fundamental. Destaca-se, no entanto, uma maior concentração de atividades voltadas para estudantes do Ensino Médio, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 – Níveis de ensino abordados nas dissertações investigadas.

AUTOR/ANO	NÍVEL DE ENSINO
MARQUES (2019)	1º ano Ensino Médio
TEIXEIRA (2019)	6º ao 9º ano Ensino Fundamental
SILVA (2019)	9º ano do Ensino Fundamental
DANIEL (2020)	1º ano do Ensino Médio
BARILLARI (2020)	1º ano do Ensino Médio
CARVALHO (2021)	9º ano do Ensino Fundamental
PIASECKI JÚNIOR (2021)	1º ao 3º ano do Ensino Médio
SILVA (2023)	1º ao 3º ano do Ensino Médio

Fonte: Autoria própria (2024).

De acordo com o Quadro 4, cinco iniciativas foram destinadas a estudantes do Ensino Médio e três ao Ensino Fundamental II. Essa distribuição demonstra a intenção de atender às diferentes etapas da educação. Atuar nesses dois níveis é importante, pois permite a aplicação de estratégias de ensino que acompanham o desenvolvimento dos alunos. No Ensino Fundamental II, busca-se ampliar os

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

aprendizados, estimulando a autonomia e o raciocínio lógico. No Ensino Médio, as abordagens devem preparar os estudantes tanto para futuras oportunidades no mercado de trabalho quanto para a continuidade dos estudos, promovendo uma integração dos conhecimentos de maneira conectada e interdisciplinar.

Portanto, após a análise e discussão dos trabalhos, percebe-se a importância de os professores de Física integrarem a Modelagem Matemática como recurso didático para facilitar a compreensão de conceitos científicos, muitas vezes abstratos para os alunos. A aplicação de atividades que utilizem a Modelagem Matemática, aliada a práticas experimentais, pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais envolventes e conectadas ao cotidiano dos estudantes. Assim, essa abordagem contribui para despertar o interesse pela ciência, ao mesmo tempo em que promove uma compreensão mais significativa dos fenômenos físicos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos analisados nesta revisão evidenciam o potencial da modelagem matemática, associada a atividades experimentais no Ensino de Física. Apesar do número reduzido de estudos diretamente relacionados ao tema, a seleção das dissertações permitiu identificar contribuições significativas. A busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) resultou em oito trabalhos que abordaram a temática de forma clara e consistente, proporcionando uma base sólida para a análise do impacto dessas metodologias no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A utilização de atividades experimentais no contexto da modelagem matemática demonstra ser um caminho promissor para o ensino de conceitos complexos como eletricidade e magnetismo. A Modelagem Matemática permite aos alunos visualizarem de forma concreta a aplicação de teorias abstratas, facilitando a compreensão de fenômenos físicos.

É importante destacar que, embora a pesquisa tenha identificado uma escassez de estudos sobre o uso de modelagem matemática no ensino de Campo

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4184

Magnético especificamente, a análise das duas dissertações sobre eletricidade demonstrou resultados promissores. Os dados sugerem que a modelagem matemática, quando associada a atividades práticas, favorece uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos, o que pode ser observado na melhoria do desempenho dos alunos nas atividades propostas.

Por fim, a revisão reflete a importância de continuar investindo em estudos que explorem a relação entre Modelagem Matemática e atividades experimentais no ensino de Física. A ampliação dessa pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, que busquem integrar diferentes abordagens pedagógicas com o objetivo de tornar o ensino de conceitos científicos mais acessível e eficaz para os estudantes do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. 1. ed. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BARILLARI, Paulo Eduardo. **Aplicação em sala de aula do experimento deslocamento no plano inclinado para o ensino da função quadrática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

BARROS, Sulamita Monteiro de. **Modelagem matemática nos anos iniciais**: uma perspectiva da prática docente. Monografia (Graduação em Licenciatura em Pedagogia) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina, Colatina, 2023.

BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem matemática: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. **Biomatemática**. v. 9 IMECC - Universidade Estadual de Campinas, 1999.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

BIZZO, Nélio. **Mais ciência no ensino fundamental**: metodologia de ensino em foco. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mónica Ester. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation. Dordrecht: Springer, 2005. E-book.

CARVALHO, Geisla Aparecida de. **Robótica no ensino e aprendizagem de física e matemática no ensino fundamental II**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

DANIEL, Murilo Fugikava. **A modelagem matemática como panorama para o ensino de física**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020.

DÍAZ RODRÍGUEZ, Félix Marciel. **O processo de aprendizagem e seus transtornos**. Salvador: EDUFBA, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/5190. Acesso em: 17 set. 2024.

FERRUZZI, Elaine Cristina. **A modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem do cálculo diferencial e integral nos cursos superiores de tecnologia**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GAMA JÚNIOR, Rosivaldo Carvalho; MOREIRA, Marco Antonio; PAULO, Iramaia Jorge Cabral de. Produtos educacionais envolvendo atividades experimentais e computacionais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.],

v. 6, n. 2, 2024. DOI: 10.5335/rbecm.v6i2.15276. Disponível em: https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/15276. Acesso em: 9 set. 2024.

MARQUES, Patricia Presotto Rodrigues. **Modelagem matemática a partir do desenvolvimento de experimentos práticos para o estudo de funções**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa:** a teoria e textos complementares. 1. ed. São Paulo. LF Editorial, 2023.

PIASECKI JÚNIOR, Alberto. **Modelagem matemática visando à uma aprendizagem significativa na construção e desempenho de um Carregador de celular solar.** Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021.

RANDOLPH, Justus J. **A guide to writing the dissertation literature review.** Practical Assessment, Research, and Evaluation, v. 14, p. 13, 2009. ISSN: 1531-7714. Disponível em: <https://doi.org/10.7275/b0az-8t74>. Acesso em: 01 set. 2024.

SILVA, Osmar Oliveira da. **O estudo de funções afins e seus gráficos de maneira interdisciplinar utilizando a modelagem em robótica como instrumento de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

SILVA, Welberton Rios da. **Uma proposta de intervenção pedagógica no ensino de matemática contextualizada na astronomia.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Astronomia) - Feira de Santana, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2023.

TEIXEIRA, Julio Cesar Porto. **Introduzindo conceitos de física no ensino fundamental II através da modelagem matemática**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.