

AXIOMAS DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA

AXIOMS OF MATHEMATICS: A PROPOSAL FOR A PHYSICS TEACHING METHODOLOGY

AXIOMAS DE LAS MATEMÁTICAS: UNA PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-297>

Data de submissão: 27/11/2025

Data de publicação: 27/12/2025

Gabriel Silva Frade

Pós-Graduado *Lato sensu*

Instituição: Centro Universitário Única (UNIUNICA)

E-mail: gabrielhortimal@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1609-0869>

Eliseu Teixeira Starling

Doutorando em Biocombustíveis

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

E-mail: eliseu.starling@ufu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4972-5610>

RESUMO

A pesquisa com base em metodologia em ensino de física, com abordagem no ensinamento das fórmulas físicas com auxílio dos axiomas matemáticos, os quais dão sustentação para cada manipulação algébrica que fazemos. No entanto, embora os estudos sobre metodologias de ensino de física, o foco se infere na parte teórica deixando de lado a modelagem matemática como algo secundário, mas como ensinar esse elemento essencial, que são as resoluções dos problemas, contudo, os alunos apresentam dificuldades em cálculos básicos. Nesse estudo, buscamos analisar os estudos dos postulados matemáticos como fermento de ensino das modelagens matemáticas. Para fomentar as ideias apresentadas, fizemos um levantamento bibliográfico de forma diminuta, mas que abordasse o assunto de forma clara e contemplasse elementos para a pesquisa. De acordo com os autores, podemos utilizar os axiomas como ferramenta de explicação para as equações físicas, assim, tirando o mecanicismo e partindo para o entendimento completo de cada conteúdo estudado. Com essa abordagem de ensino, podemos conectar o ensinamento de modelagem matemática que está presente na física de forma clara e completa, dando liberdade intelectual ao alunado.

Palavras-chave: Axioma. Física. Metodologia. Matemática.

ABSTRACT

Research based on physics teaching methodology, with a focus on teaching physics formulas with the aid of mathematical axioms, which provide support for each algebraic manipulation we perform. However, although studies on physics teaching methodologies focus on the theoretical part, leaving mathematical modeling aside as something secondary, how can we teach this essential element, which is problem solving, when students have difficulties with basic calculations? In this study, we seek to analyze the studies of mathematical postulates as a catalyst for teaching mathematical modeling. To

promote the ideas presented, we conducted a small bibliographic survey that addressed the subject clearly and included elements for research. According to the authors, we can use axioms as a tool for explaining physical equations, thus removing the mechanism and moving towards a complete understanding of each content studied. With this teaching approach, we can connect the teaching of mathematical modeling that is present in physics in a clear and complete way, giving intellectual freedom to students.

Keywords: Axiom. Physics. Methodology. Mathematics.

RESUMEN

La investigación basada en la metodología de la enseñanza de la física, con un enfoque en la enseñanza de las fórmulas físicas con la ayuda de axiomas matemáticos, que sirven de base para cada manipulación algebraica que realizamos. Sin embargo, aunque los estudios sobre metodologías de enseñanza de la física se centran en la parte teórica, dejando de lado el modelado matemático como algo secundario, ¿cómo enseñar este elemento esencial, que son las resoluciones de los problemas, si los alumnos tienen dificultades con los cálculos básicos? En este estudio, buscamos analizar los estudios de los postulados matemáticos como fermento de la enseñanza de los modelados matemáticos. Para fomentar las ideas presentadas, realizamos una pequeña revisión bibliográfica, pero que abordara el tema de forma clara y contemplara elementos para la investigación. Según los autores, podemos utilizar los axiomas como herramienta de explicación de las ecuaciones físicas, eliminando así el mecanismo y partiendo hacia la comprensión completa de cada contenido estudiado. Con este enfoque de enseñanza, podemos conectar la enseñanza del modelado matemático que está presente en la física de forma clara y completa, dando libertad intelectual a los alumnos.

Palabras clave: Axioma. Física. Metodología. Matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

A ensino de física requer domínio sobre o conteúdo e uma didática que cada vez mais chame atenção do discente, por esse motivo a metodologia de ensino de física a partir dos axiomas é uma forma de transmitir o conhecimento de modo integral. Os axiomas como também chamados de postulados são princípios matemáticos fundamentais da matemática.

Com base em Rodriguez e Zanini (2010) se é perceptível o baixo nível intelectual dos estudantes, nesse sentido, o uso de metodologias que busca a completude do ensinamento traz a aprendizagem significativa ao discente. Portanto, se dermos concentração aos conceitos físicos com um foco principal e as contas matemáticas um valor secundário como afirma Moreira (2020). Nesse sentido, buscando por meio dos axiomas a fundamentação principal para entendimento das modelagens matemáticas o ensino se torna integral.

De forma geral os axiomas estão em todos as áreas das ciências como postulados para determinar uma verdade em si. Com isso, como necessitamos da matemática como ferramenta de modelagem para o estudo da física, e já no que lhe concerne enfrenta as dificuldades dos alunados em não dominar essa base para o entendimento do mesmo. Essa pesquisa tem por princípio focar nos estudos dos axiomas em matemática para nivelamento, assim, um estudo mais completo da física; por essa se utilizar de princípios axiomáticos matemáticos.

Como a matemática em física é de suma importância como ferramenta, contudo, pela razão dos discentes ter dificuldades na mesma. Desta forma, buscou-se reunir dados/informações com a devida finalidade de responder o seguinte problema: como os estudos dos axiomas da matemática auxilia na compreensão das fórmulas físicas trazendo maior domínio dessa ciência da natureza?

Conforme Pinheiro (2021), como o homem possui faculdades mentais como a memória, imaginação e a inteligência, pelas quais, passou pelas sensoriais, esse no que lhe concerne conceitua como um ser racional. Nesse sentido, o autor deixa claro que como o ser humano pensa; mesmo que alguns em níveis baixos; pelo qual se busque conectar conceitos, assim, chegar na completude do que se percebe com os sentidos. Portanto, desse modo, ao apreender uma ideia física em uma aula que se depende de um modelo matemático, nesse ponto, se pretende ensinar a partir dos axiomas conceitos básicos para entendimento completo do determinado assunto.

Diante dos pressupostos anteriores como é de suma importância os axiomas para entendimento dos modelos matemáticos em física. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa é trazer o que é os axiomas, a importância de postular os conceitos para os alunos e buscar desenvolver a partir dos postulados na disciplina de física para entendimento completo de cada modelagem matemática.

Este estudo refere sobre a metodologia de ensino de física no que tange a dificuldade na matemática que se propõem a não embasamento dos alicerces do mesmo. A escolha do tema decorre da necessidade de buscar que o discente se sinta inserido no processo de ensino/aprendizagem na questão de resoluções de problemas de física o qual temos como foco a utilizações dos axiomas do mesmo. Diante disso, podemos notar que se o alunado entender a matemática básica por meio dos postulados se notará capaz de resolver os cálculos físicos.

Para a coleta de dados se utilizará de fontes bibliográficas a partir de uma bibliografia capaz de interligar os pontos propostos desse trabalho. Será de modo qualitativa a análise dos dados já que usaremos de fontes secundárias a qual nos fornecera argumentos que fundamenta nossas ideias.

O devido trabalho por ser de cunho diminuto se apresenta num único capítulo denominado desenvolvimento, onde se aborda o presente problema com as citações dos determinados autores de sustentação das ideias apresentadas. Desse modo, se propôs a descrever e dar significados as principais ideias, assim, possibilitando abordagem do tema proposto.

2 DESENVOLVIMENTO

O ensinamento de física por ser complexo requer estudos em metodologias que capacita o alunado a se sentir inserido no processo de ensino/aprendizado. Nesse sentido, o devido trabalho se apresenta como um estudo dos axiomas como mecanismos de inserção na linguagem matemática a qual desenvolve o alicerce para a física. Para melhor entender devemos perceber que, "um dos capítulos mais importantes da história cultural, embora pouco conhecido, é a transformação do primitivo conhecimento matemático empírico de egípcios e babilônios na ciência matemática grega, dedutiva, sistemática, baseada em definições e axiomas (EUCLIDES, 2009, p. 83)".

Devemos, portanto, dizer que o axioma são sentenças que não são deduzidas matematicamente, mas que são verdades em si (AULETE, 2011). Portanto, são princípios matemáticos que são verdades intrínsecas que a razão do homem percebe ser uma verdade, a qual mesmo não sendo capaz de prová-las, como, por exemplo: como duas coisas são iguais a uma terceira, logo, essas duas coisas serão iguais em si (EUCLIDES, 2009).

Segundo Moreira (2020), devemos perceber que é notório começar o desenvolvimento da disciplina de física com um aspecto que não faz sentido ao discente e que muitas das vezes os níveis de intelecções que o mesmo deve fazer não está no alcance de suas aptidões. Por essa razão, se faz notório uma base matemática sólida que o alunado se aproprie para o estudo das fórmulas físicas, assim, com os estudos dos axiomas o mesmo podem entender as equações de forma que dê sentido.

Devemos também perceber que "desde que entram na educação básica os alunos começam a ser treinados para dar respostas corretas nas provas. Passar doze anos preparando alunos para provas é um absurdo, mas é comum na cultura do ensino para testagem" (MOREIRA, p.1, 2020). Nesse sentido, podemos dizer que:

O autor deixa claro que para uma educação não deve ser minimizada numa prova objetiva, mas sim além dessa proposta. Portanto, apesar dos avanços, ainda enfrentamos o desafio de estruturar um ensino de física que faz com que o aluno desenvolva a capacidade de inteligir a natureza, assim, buscando a modelagem matemática para estudo dessa ciência. Portanto, essa no que lhe concerne ao ser tratada a partir dos axiomas não é apenas emposta ao aluno, mas sim desenvolvida e percebida por ele conforme a razão natural.

Por isso, o ensino de física vai além de decorar e fazer exercícios sem conexões com a realidade do alunado, pois, ela se utiliza de modelagem matemática para desenvolver a compreensão dessa ciência (MOREIRA, 2020). Portanto, o estudo dos axiomas apresenta ao aluno para cada área da matemática suas leis fundamentais, assim, possibilitando a compreensão mais complexas de física de sua própria realidade. De acordo com Euclides:

No caso da demonstração de propriedades/proposições, uma conduta similar leva-o a acolher umas tantas proposições, no menor número exequível, sem demonstração e procurar provar todas as outras afirmações que venha a fazer a partir daquelas. Os conceitos não definidos são chamados conceitos ou termos primitivos e todos os outros, conceitos ou termos derivados. As proposições admitidas sem demonstração são ditas axiomas (hoje não se faz qualquer distinção entre postulado e axioma), e as demais, demonstradas, teoremas. Essa estruturação das disciplinas matemáticas em conceitos primitivos e derivados, axiomas e teoremas fornece "a arquitetura" da nossa ciência. E isso é "com pouca corrupção" herança grega. (EUCLIDES, 2009, p. 82 e 83).

Para que desenvolvemos a metodologia de ensino de física a partir dos axiomas conforme explicado acima, necessária conformidade com os postulados matemáticos, os quais, transmitem sentido as modelagens da natureza. Também devemos dizer que, "é fato consensual que o ensino de Ciências passa atualmente por uma crise em termos metodológicos, fato este que reflete na aprendizagem dos alunos [...]. [...] Nesse sentido, as metodologias empregadas no ensino de Ciências aparecem no centro das discussões [...]" (FREI; UIBSON, 2023, p. 2). Diante disso, segundo Euclides (2009) é possível ressaltar o uso de ferramentas de inferência fornecidas a partir da lógica a qual sobretudo possibilita a demonstração de fórmulas em detrimento das outras ou conceitos.

Temos que "em relação ao ensino, há certa tendência por parte dos professores a ensinar conceitos somente por meio de exemplos, omitindo-se os não exemplos. Quando isso acontece, os alunos podem formar conceitos de forma equivocada [...]" (PROENÇA; PIROLA, 2009, p.130). Por

isso, é fundamental o ensino amplo de um determinado assunto dado que é da natureza do homem a completude, por isso, como o ensinamento de física requer conceituação do que se é estudado e da modelagem matemática, a qual necessita de estudo lógico, assim, pelos postulados. Também devemos perceber que:

[...] O homem é um ser racional porque, além das percepções dos sentidos, ele pensa e fala, articulando em conceitos e classificações o que experimenta com o corpo. Além das faculdades sensoriais, que compartilha com os animais irracionais, o homem tem faculdades mentais, como a imaginação, a memória e a inteligência. Por isso, sem exceção, todos pensam, ainda que em níveis diferentes de profundidade, extensão, perseverança e rigor [...]. (PINHEIRO, 2021, p. 229).

Sendo assim, é importante revisitar os aspectos fundamentais discutidos anteriormente. Visto que, exploramos os axiomas como ponto de entendimento da matemática, a qual é de suma importância a física. Posteriormente, analisamos que o alunado necessita ser inserido no processo de ensino/aprendizado para entendimento da natureza ao seu arredor já que no que lhe concerne a modelagem matemática, não faz sentido para o mesmo, mas é de extrema importância para a disciplina. Portanto, nesse ponto, como se fixou na problemática, conforme citado acima se fundamenta no entendimento do ser humano como um animal racional que busca completude no estudo e por fim buscando o conhecimento de Euclides através dos postulados como metodologia do ensino de física.

3 CONCLUSÃO

O devido trabalho permitiu analisar uma forma de metodologia de ensino de física voltada as fórmulas matemáticas as quais seriam ensinadas a partir dos axiomas, assim, podendo avaliar como se apresenta a modelagem matemática em detrimento dos postulados. Também compreender uma forma de exercer a didática em sala de aula.

De forma geral, como o ser humano apreende na sua totalidade as percepções do qual se estuda, nesse sentido, existe a busca por ensinar física na qual se induza o interesse do discente no tange o estudo matemático do mesmo. Diante disso, ao perceber que se o aluno tem domínio da matemática básica as fórmulas e equações de modelagens de questões naturais do nosso universo se torna mais atrativa ao intelecto do mesmo. Portanto, ao estudar a partir dos axiomas matemáticos as conexões no que está se pretendendo chegar nos cálculos sem ser apenas algo sem sentido, mas passa por princípios inatos a razão.

Como podemos perceber, os resultados demostram que se chegarmos a estudar os postulados axiomáticos da matemática básica o discente terá em sua memória, noções inatas que são verdades em si, assim, podendo apreender qualquer fórmula utilizada nas equações em física. Pois, caso a aluno

não saiba isso, notamos a perda do interesse nessa disciplina que se tem como necessário a modelagem das equações para estudo da natureza.

A análise bibliográfica nos permitiu trazer algo que nos possibilitou tirar a reflexão acerca que não precisa apenas ensinar teoria em física, por conta, do grau de dificuldade dos alunos em resolver as fórmulas, mas sim, uma forma de abordagem alternativa que nossos autores demonstraram em seus trabalhos de pesquisas.

Dado a importância de se criar metodologia de ensino de física, necessários estudos e projetos que estimulem o ensinamento completo do mesmo. Portanto, não apenas um ensino focado em uma das parcelas da física, mas que cada estudo que deslumbre de uma dessas partes proporcione aos docentes, capacidades de ensinar de modo completo.

Nesse sentido, ao utilizar os axiomas da matemática para sustentar os cálculos básicos permitem o estudo das fórmulas da ciência física, trazendo o discente ao protagonismo do ensino/aprendizado, pois, terá as informações necessárias de manipulação algébricas, assim, não de modo mecânico, mas sim de forma consciente.

REFERÊNCIAS

- AULETE, Caldas. Caldas Aulete: Minidicionário contemporâneo da língua portuguesa. 3^a. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011. p. 1072.
- EUCLIDES. **Os elementos**. Tradução de Irineu Bicudo. 1^a. ed. São Paulo: Editora Unesp, v. I, 2009. Disponível em: <https://archive.org/details/Os.Elementos-Euclides>. Acesso em: 17 Maio 2023.
- FREI, Fernando; UIBSON, José. Investigação dos impactos nas concepções não-newtonianas de licenciandos e egressos de Física em relação aos conceitos de Força e Movimento. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. XXIX, n. 1, p. 15, Janeiro 2023. ISSN e23017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bJmZ7XcWgjgy9rfjbWFyKgQ/?lang=pt>. Acesso em: 10 Junho 2023.
- MOREIRA, Marco A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. XLIII, n. 1^a, p. 8, Outubro 2020. ISSN e20200451. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfcRNFCxFhqLy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 Maio 2023.
- PINHEIRO , Victor S. **A crise da cultura e a ordem do amor:** ensaios filosóficos. 1^a. ed. São Paulo: É Realizações Editora, v. I, 2021.
- PROENÇA, Marcel C. D.; PIROLA, Nelson A. Um estudo exploratório sobre a formação conceitual em geometria de alunos do ensino médio. In: CALDEIRA, Ana M. D. A. **Ensino de ciências e matemática II:** temas sobre a formação de conceitos. 1^a. ed. São Paulo: Editora UNESP, v. I, 2009. Cap. 4, p. 287. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/htnbt>. Acesso em: 8 Junho 2023.
- RODRIGUES, Olga M. P. R.; ZANINI, Marta R. G. C. A influência de problemas de comportamento sobre o desempenho escolar. In: MAIA, Ana C. B.; VALLE, Tânia G. M. D. **Aprendizagem e comportamento humano**. 1^a. ed. São Paulo: Editora UNESP, v. I, 2010. Cap. 3, p. 255. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/ybbg4>. Acesso em: 13 Junho 2023.