



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CAMPO MAIOR
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

RODRIGO FERNANDO GOMES DO NASCIMENTO

FUNÇÃO: CONCEITO E APLICAÇÕES

CAMPUS CAMPO MAIOR

2025

RODRIGO FERNANDO GOMES DO NASCIMENTO

FUNÇÃO: CONCEITO E APLICAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Campo Maior.

Orientador: Prof. Me. Fábio Barbosa de Oliveira.

CAMPO MAIOR

2025

FUNÇÃO: CONCEITO E APLICAÇÕES

Rodrigo Fernando Gomes do Nascimento¹

Fábio Barbosa de Oliveira²

RESUMO

Este artigo tem por objetivo compreender o desenvolvimento histórico do conceito de função ao longo da história da matemática, desde sua noção primitiva de dependência entre quantidades até sua definição formal proposta pelos matemáticos e estudiosos que, durante um longo período, contribuíram de maneira significativa para seu desenvolvimento, e explorar como a aplicação deste conceito pode ser feita através da modelagem matemática evidenciando sua importância como ferramenta capaz de analisar e solucionar problemas. Esta pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e exploratória que, a partir da análise de produções científicas publicadas entre os anos de 2019 e 2024, pretende-se apresentar aplicações do conceito de função através da modelagem. Os resultados evidenciam que as funções de 1º e 2º grau, exponenciais e logarítmicas são eficazes na representação de fenômenos físicos, biológicos, econômicos e, demonstrando a versatilidade do conceito. Conclui-se, portanto que o conceito de função, além de ser uma construção teórica e histórica de grande importância, é também uma ferramenta prática e essencial para resolver problemas em várias áreas.

Palavras-chave: conceito; história; função; modelagem; aplicações.

ABSTRACT

This article aims to understand the historical development of the concept of function throughout the history of mathematics, from its early notion of dependence between quantities to its formal definition proposed by mathematicians and scholars who, over a long period, contributed significantly to its evolution. It also explores how the application of this concept can be carried out through mathematical modeling, highlighting its importance as a tool capable of analyzing and solving problems. This research is characterized as bibliographic and exploratory and, based on the analysis of scientific publications from 2019 to 2024, seeks to present applications of the concept of function through modeling. The results show that linear, quadratic, exponential, and logarithmic functions are effective in representing physical, biological, and economic phenomena, demonstrating the versatility of the concept. It is concluded, therefore, that the concept of function, in addition to being a theoretical and historically significant construction, is also a practical and essential tool for solving problems in various fields.

Keywords: concept; history; function; modeling; applications.

Data de aprovação: 12/08/2025

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Campo Maior. E-mail: cacam.2021127lmat0335@aluno.ifpi.edu.br.

² Mestre em Matemática. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Campo Maior. E-mail: fabio.barborsa@ifpi.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de função, desenvolvido ao longo da história da matemática com a significativa contribuição de diversos matemáticos, alcançou relevância em variados campos do conhecimento. No âmbito matemático, as funções estabelecem a base para o estudo do Cálculo, explorando as definições e aplicações de limites, derivadas e integrais, e constituindo-se como um objeto fundamental para determinar novos conceitos e aplicações na análise de sistemas dinâmicos.

A literatura matemática atesta a ampla aplicabilidade deste conceito, fornecendo uma estrutura sistemática para relacionar variáveis interdependentes. Particularmente na Modelagem Matemática, ferramenta essencial para analisar e descrever problemas do mundo real, as funções possibilitam representar relações por meio de modelos que simulam situações cotidianas, permitindo previsões e análises detalhadas. Nessa perspectiva, a modelagem matemática, conforme elucida Góes (2016), é compreendida como o processo de modelar problemas da realidade utilizando modelos físicos, matemáticos ou híbridos, com o intuito de analisar, prever, classificar e associar diversos fenômenos da vida real.

A versatilidade da modelagem matemática, impulsionada pela aplicação de funções, expande seu uso para diversos campos do conhecimento humano. Tais aplicações permitem resolver e descrever problemas complexos, como a criação de modelos para entender taxas de crescimento populacional, a propagação de doenças e a dinâmica de ecossistemas.

A flexibilidade e a inúmeras aplicação do conceito de função evidenciam sua importância fundamental na matemática e em diversas outras áreas. Além disso, as funções desempenham um papel crucial no desenvolvimento da álgebra e do cálculo, permitindo, a partir de sua aplicação básica, a criação de ferramentas poderosas para analisar e manipular equações e expressões matemáticas.

Diante dessa relevância e aplicabilidade, o presente trabalho pretende investigar as produções científicas acerca da temática, buscando evidenciar sua importância através da modelagem matemática. Para tanto, tem-se as seguintes questões norteadoras: Como o conceito de função se desenvolveu ao longo da história? De que maneira esse conceito pode ser aplicado?

O objetivo geral desta pesquisa consiste em compreender a evolução histórica do conceito de função, evidenciando sua importância nas aplicações. Os objetivos específicos incluem: investigar o surgimento do conceito de função na história da matemática; identificar os matemáticos e estudiosos mais relevantes que contribuíram para sua definição; e analisar como o

conceito de função pode ser aplicado através da modelagem matemática.

Esta pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e exploratória, fundamentada nos pressupostos de Severino (2013) e Gil (1946). A investigação foi desenvolvida a partir da análise de materiais previamente publicados, como livros, artigos e teses, selecionados com base em sua relevância para a temática estudada. Os documentos foram obtidos nas bases de dados acadêmicas Google Acadêmico, Dissertações do PROFMAT, Repositório Institucional da UFPB, Repositório Institucional da UFC e Research, Society and Development, priorizando publicações entre os anos de 2019 e 2024. A busca foi realizada por meio das palavras-chave: “Conceito de função”, “Funções matemáticas”, “Aplicações de funções com modelagem”, “Modelagem matemática” e “História da matemática”. Após a seleção dos materiais mais pertinentes, a leitura seguiu critérios seletivos e críticos, valorizando os conteúdos mais atuais e coerentes com o problema de pesquisa. A análise foi estruturada em categorias, abordando desde os fundamentos do conceito de função até suas aplicações por meio da modelagem matemática.

Portanto, a partir da investigação sobre a temática abordada nessa pesquisa, o desenvolvimento histórico do conceito de função e sua aplicação através da modelagem matemática, buscou-se evidenciar a sua importância para a construção do conhecimento e para as aplicações práticas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial é composto por três partes. Inicialmente, pretendeu-se abordar os primeiros indícios, ainda que primitivos, relacionados ao conceito de função. Em seguida, foram exploradas as contribuições dos principais matemáticos e estudiosos que, de alguma forma, contribuíram no desenvolvimento do conceito de função que utilizamos atualmente. Por fim, dedicamos uma seção para explorar como a aplicação desse conceito, através da modelagem matemática, se torna uma ferramenta poderosa para solucionar problemas do mundo real.

2.1.1 NOÇÕES DO CONCEITO DE FUNÇÃO NA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A matemática surgiu na vida humana a partir de necessidades práticas, como a contagem. A estimativa da quantidade de animais em um rebanho, por exemplo, envolvia associar uma pequena quantidade de pedras ou objetos a cada animal, estabelecendo uma relação funcional básica entre esses dois “conjuntos” distintos. Segundo Eves (2012, p. 25), “como usualmente se considera como a matemática mais antiga aquela resultante dos primeiros

esforços do homem para sistematizar os conceitos de grandeza, forma e número”.

Partindo dessas necessidades práticas, mesmo em sua forma mais primitiva, a ação de estabelecer relações funcionais entre quantidades e formas representa uma noção intuitiva do conceito de função (Boyer, 1974).

De acordo com Roque (2012), os registros da matemática babilônica em tabletas de argila com sinais cuneiformes revelam a busca por soluções para problemas práticos. Por volta de 2000 a.C., os babilônios já utilizavam um sistema de numeração sexagesimal posicional de base 60, utilizando apenas dois símbolos: a ‘cunha’ para unidades e a ‘asna’ para quantidades de dez. Roque (2012, p. 30) diz que “o sistema de numeração sexagesimal relacionava os conjuntos de símbolos dispostos em colunas, que eram escritos com potências de base 60 para formar o número desejado”. Percebe-se aqui uma noção inicial de função, onde o valor do símbolo dependia de sua posição na coluna.

A forma como este sistema estabelece os números, relacionando símbolos com a posição em que são colocados, demonstra noções práticas do conceito de função. A matemática registrada nos tabletas de argila era aplicada à resolução de diversos problemas práticos, como multiplicações, frações, quadrados, cúbicos e raízes quadráticas e cúbicas, utilizando o sistema de numeração sexagesimal, o que sugere uma compreensão implícita de relações funcional.

Com o progresso das civilizações, a matemática também evoluiu significativamente. Segundo Eves (2011), o notável desenvolvimento matemático dos babilônios levou a aritmética a se expandir para a álgebra. Boyer (1974) observa que as operações aritméticas conhecidas pelos babilônios eram realizadas de maneira semelhantes às atuais, com um certo grau de facilidade.

2.1.2 CONCEITO DE FUNÇÃO: O LEGADO DOS MATEMÁTICOS E ESTUDIOSOS

O conceito de função, essencial para a matemática contemporânea, não apareceu de maneira definitiva, mas sim como fruto de um extenso e complexo processo de evolução, motivado pelas contribuições de vários matemáticos ao longo dos anos. Desde as primeiras análises de interações entre quantidades até as definições formais fundamentadas na teoria dos conjuntos, a função progrediu de uma noção intuitiva para um conceito abstrato e preciso.

O desenvolvimento do conceito de função remonta a observações iniciais de dependência entre variáveis. Galileu Galilei (1564-1642), em seus estudos sobre a queda dos corpos, exemplificou uma das primeiras aplicações práticas desse conceito. Como aponta (Eves, 2011, p. 345) “Galileu estabeleceu a lei segundo a qual a distância percorrida por um corpo em queda livre é proporcional ao quadrado do tempo de queda, e que se traduz na fórmula

familiar $s = gt^2/2$ ”.

Essa fórmula demonstra explicitamente que a distância (s) era uma função do tempo (t). Roque (2012) complementa, destacando que, Galileu procurava compreender a correlação proporcional entre o peso por volume de um objeto e o peso por volume do ambiente no qual ele se encontra. Galileu acabou estabelecendo assim, uma relação funcional entre as diferentes grandezas ao estudar o movimento dos corpos.

A capacidade de expressar essas relações de forma concisa e universal foi um passo crucial, François Viète (1540-1603) foi um dos grandes pioneiros para o simbolismo algébrico, introduzindo o uso de letras para representar incógnitas e constantes em sua obra *In artem*. Essa inovação pavimentou o caminho para uma notação mais abstrata e flexível. Posteriormente, René Descartes (1596-1650) aprimorou essa notação, utilizando as últimas letras do alfabeto para incógnitas e as primeiras para constantes, uma convenção que permanece até hoje (Eves, 2011).

A contribuição mais significativa de Descartes para o conceito de função veio com a criação do plano cartesiano, que estabeleceu uma conexão essencial entre a álgebra e a geometria. Conforme Eves (2011), esse sistema de coordenadas permitia representar pontos no espaço, bem como retas, planos e curvas, traduzindo problemas geométricos em equações algébricas e vice-versa. Descartes (1596 - 1650) e Fermat (1601 - 1665) foram precursores da geometria analítica, que, segundo Eves (2011) estabelecia uma correspondência entre pontos no plano e pares ordenados de números reais, relacionando curvas no plano a equações com duas variáveis, como $f(x, y) = 0$. Essa união entre álgebra e geometria fornecia uma poderosa ferramenta para visualizar e manipular relações funcionais.

O desenvolvimento do cálculo por Newton (1642-1727) e Leibniz (1646-1716) marcou um ponto muito importante na compreensão do conceito de função. Newton, por volta de 1666, com seu *Method of Fluxions* (Método dos Fluxos), considerava que uma curva era gerada pelo movimento contínuo de um ponto. A partir dessas considerações, a abscissa e a ordenada de um ponto gerador passaram a ser, em geral, quantidades variáveis (Eves, 2011).

Considerando a ordenada como *fluente* (quantidades variáveis), representada por y e suas taxas de variação como *fluxo do fluente* representada por $\dot{y}$. Esta notação pode ser compreendida como $\frac{dy}{dt}$, com t representando o tempo. Newton estabeleceu uma relação entre fluentes e seus fluxos e o inverso dessa relação, o que podemos entender como diferenciação e diferencial (Eves, 2011).

Embora Newton não tenha formalizado explicitamente o conceito de função, foi Leibniz

quem introduziu o termo *função* nos métodos infinitesimais, referindo-se inicialmente à função de uma grandeza em relação a uma tangente (Roque, 2012). Leibniz também foi o inventor do símbolo de integral e da notação de diferenciais e derivadas que utilizamos atualmente conforme (Eves, 2011, p. 443):

Leibniz inventou o seu cálculo entre 1673 e 1676. Usou pela primeira vez o símbolo de integral, um S alongado, derivado da primeira letra da palavra latina summa (soma) em 29 de outubro de 1675. O objetivo era indicar uma soma de indivisíveis. Algumas semanas depois ele já escrevia diferenciais e derivadas como o fazemos hoje, assim como escrevia $\int x dy$ e $\int y dx$ para integrais. Seu primeiro artigo sobre o cálculo diferencial só apareceu em 1684. Nele se define dx como um intervalo finito arbitrário e dy pela proporção $dy : dx = y : \text{subtangente}$ (Eves, 2011, p.443).

A criação do cálculo de Newton e Leibniz, ambas contribuíram para o desenvolvimento da definição de função. Segundo Roque (2012, p. 215) “apesar de esboços da noção de função serem identificados nos cálculos de Newton e Leibniz definições explícitas desse conceito só foram propostas, mais tarde”.

A formalização do conceito de função começou a ganhar, mas importância e abrangência através de com Leonhard Euler (1707-1783). De acordo com Roque (2012), Euler elevou a função ao status de teoria em sua obra *Introduction in analysin infinitorum* (Introdução à análise infinita), distinguindo-a de meras curvas e propondo uma definição formal, além de introduzir a notação $f(x)$.

Joseph Fourier (1768-1830), em suas pesquisas sobre a propagação de calor e as Séries Trigonométricas, utilizou uma forma mais abrangente de relação entre variáveis, expandindo a abordagem puramente algébrica de Euler (Eves, 2012).

Joseph Louis Lagrange (1736-1813) contribuiu significativamente para a matemática com o cálculo de variações, buscando determinar uma relação entre $y = f(x)$ (Boyer, 1974).

A definição formal mais próxima da que temos hoje foi fornecida por Lejeune Dirichlet (1805-1859), que estabeleceu que "se uma variável y está relacionada com uma variável x de modo que, sempre que é dado um valor numérico a x , existe uma regra segundo a qual um valor único de y fica determinado, então diz-se que y é função da variável independente x " (Boyer, 1974, p. 405). Essa definição enfatiza a correspondência unívoca entre os valores das variáveis.

No final do século XIX ocorreu um avanço fundamental com a teoria dos conjuntos, criada por Georg Cantor. Eves (2011) destaca que a teoria dos conjuntos revolucionou noções como espaço, geometria, limite, continuidade, derivada e integral, conferindo-lhes uma formulação mais conveniente. Roque (2012) acrescenta que a teoria dos conjuntos transformou

a percepção sobre número e função, enfatizando os aspectos teóricos da matemática.

De acordo com Eves (2011), a teoria dos conjuntos possibilitou expandir a noção de função para incluir relações entre dois conjuntos de elementos variados. Assim, uma função f pode ser definida como um conjunto qualquer de pares ordenados de elementos, com esses pares satisfazendo que, se $(a_1, b_1) \in f$, $(a_2, b_2) \in f$ e $a_1 = a_2$, então $b_1 = b_2$. O conjunto $A \supset (a_1, b_1)$ é conhecido como domínio da função e o conjunto $B \supset (a_2, b_2)$ é conhecido como imagem da função. Então uma função pode ser compreendida simplesmente por um subconjunto específico do produto cartesiano $A \times B$.

A álgebra abstrata, com contribuições de matemáticos como George Peacock (1791-1858) e Augustus De Morgan (1806-1871), que buscavam representar números e grandezas por símbolos sem atribuir-lhes significados específicos Boyer (1974), permitiu definir leis que organizavam símbolos e operações em uma única expressão. Essa característica se assemelha à definição atual de função como uma relação entre conjuntos.

A teoria dos conjuntos e a álgebra abstrata foram cruciais para a definição moderna de função (Eves, 2011) e (Roque, 2012). Com os avanços nas análises e no próprio Cálculo, o conceito de função se tornou não apenas essencial, mas a base para novos estudos e representações matemáticas (Boyer, 1974). O legado desses matemáticos é a construção de um dos pilares mais importantes da matemática contemporânea.

2.1.3 APLICAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA

De acordo com a literatura matemática, a modelagem matemática é um processo que envolve uma série de etapas organizadas com o objetivo de descrever fenômenos observados no mundo real por meio de expressões matemáticas. Primeiramente, deve-se entender e analisar o problema, identificando suas variáveis e relações essenciais. Posteriormente, cria-se um modelo matemático que representa essas conexões por meio de funções, equações ou sistemas.

Segundo Stewart (2022), o conceito de função descreve uma relação entre duas variáveis, em que o valor de uma depende do valor da outra. Formalmente, uma função f de um conjunto A em um conjunto B é uma regra que atribui a cada elemento $x \in A$ exatamente a um elemento $y \in B$. Essa relação pode ser representada por vários tipos de funções matemáticas, como funções do primeiro e segundo grau, as exponenciais e logarítmicas.

A modelagem matemática é uma ferramenta fundamental para conectar o conhecimento teórico das funções e do cálculo à resolução de problemas reais. A modelagem matemática, segundo Bassanezi (2002), atua como uma ponte que transforma fenômenos do mundo cotidiano em modelos matemáticos, representados por fórmulas e relações funcionais que

refletem as características essenciais do problema. Essa transformação possibilita a análise, interpretação e solução dos problemas a partir de uma perspectiva matemática, unindo teoria e prática.

No contexto do cálculo, conforme destacado por Stewart (2022), as funções são essenciais para representar a relação entre variáveis, permitindo analisar variações e tendências por meio de derivadas, que indicam taxas de mudança, e integrais, que expressam acumulação. A derivada de uma função $f(x)$, pode ser expressa por $f'(x)$, é definida como o limite da taxa média de variação de uma função quando a variação da variável independente tende a zero, representando a taxa de variação instantânea da função.

A modelagem amplia o campo de aplicação das funções ao traduzir situações reais em expressões matemáticas tratáveis, facilitando o uso das ferramentas do cálculo para extrair informações relevantes e tomar decisões fundamentadas.

2.1.3.1 FUNÇÃO DO PRIMEIRO GRAU OU FUNÇÃO AFIM

A função do primeiro grau é um modelo matemático capaz de descrever relações lineares entre duas variáveis, expressa por

$$f(x) = ax + b \quad (1)$$

este modelo descreve uma relação direta e constante, a cada alteração na variável independente x , o resultado da função $f(x)$ muda proporcionalmente. Nele, o valor de a indica a taxa de variação, enquanto b representa o valor inicial.

De acordo com Stewart (2022) esta função se distingue pela sua constante variação, onde a cada unidade adicionada à variável independente, a variável dependente se altera sempre da mesma maneira. Neste caso pode-se criar um modelo para análise como a temperatura pode variar em relação a altitude. Esse modelo pode ser expressor por

$$T(h) = \left(\frac{T_f - T_0}{h_f - h_0} \right) h + T_0 \quad (2)$$

onde T_0 representa a temperatura inicial, T_f temperatura final (ou escolhida no momento desejado), h a altura, h_0 a altura inicial e h_f altura final (ou escolhida no momento desejado). Este modelo mostra como a temperatura pode sofrer mudanças considerando dois pontos de altitude com uma variação linear.

Através da primeira derivada do modelo $T(h)$, expressa por

$$T'(h) = \frac{dT}{dh} = \frac{d}{dh} \left[\left(\frac{T_f - T_0}{h_f - h_0} \right) + T_0 \right] = \left(\frac{T_f - T_0}{h_f - h_0} \right)$$

$$T'(h) = \left(\frac{T_f - T_0}{h_f - h_0} \right) \quad (3)$$

onde podemos encontrar a taxa de variação da temperatura em relação a altitude, isso significa que, a temperatura aumenta (ou diminui) a uma taxa fixa de acordo com a altitude, é constante.

2.1.3.2 FUNÇÃO DO SEGUNDO GRAU OU FUNÇÃO QUADRÁTICA

A função do segundo grau, ou função quadrática, expressa por

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad (4)$$

onde a , b e c são constantes e a variável independente x , possui o gráfico na forma de uma parábola, que pode ter concavidade voltada para cima ou para baixo, dependendo do sinal de a .

Essa função representa situações em que a taxa de variação da grandeza não é constante, mas muda de forma progressiva, como no caso de um movimento com aceleração constante (Ramalho Junior, 2009).

Na Física, especialmente a área da Cinemática que de acordo com (Amaral Neto, 2019) “é a parte da Física que estuda os movimentos, mas, sem se preocupar em analisar as causas que os produzem e modificam”, oferece um campo vasto para a aplicação da Matemática.

Um exemplo clássico é o Movimento Uniformemente Variado (MUV), onde a velocidade de um corpo varia de forma constante ao longo do tempo, mantendo uma trajetória em linha reta. As grandezas físicas envolvidas nesse tipo de movimento são a velocidade e a aceleração (Ramalho Junior, 2009).

A posição de um objeto em MUV pode ser modelada por uma função do segundo grau, que normalmente é expressa por

$$s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (5)$$

onde $s(t)$ é a posição final do objeto, s_0 é a posição inicial, v_0 é a velocidade inicial, a é a aceleração e t é o tempo. Essa expressão descreve a posição de um objeto em movimento em relação ao tempo.

A partir da primeira derivada do modelo $s(t)$ obtém-se um novo modelo expresso por

$$s'(t) = \frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt} \left(s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \right) = v_0 + at$$

$$s'(t) = v_0 + at \quad (6)$$

este novo o modelo nos fornece a velocidade instantânea, onde a velocidade em cada instante varia de acordo com o tempo.

2.1.3.3 FUNÇÃO EXPONENCIAL

A função exponencial expressa por

$$f(x) = a^x \quad (7)$$

onde a representa a base, que determina a taxa de crescimento ($a > 0$) ou decrescimento ($0 < a < 1$) e a variável x (expoente).

De acordo com Stewart (2022), a função exponencial é uma ferramenta matemática essencial para descrever fenômenos nos quais a variação de uma grandeza é proporcional ao próprio valor dessa grandeza. Essa função surge naturalmente em situações de crescimento ou decaimento contínuo, como nos processos biológicos, físicos, químicos e econômicos.

Segundo Stewart (2022) Dentre todas as bases possíveis para uma função exponencial, há uma que é mais conveniente para os propósitos do cálculo, a base e . Quando a uma grande disponibilidade de recurso em um determinado ambiente as populações (de bactérias, fungos ou animais) crescem de forma exponencial. Tal fenômeno pode ser expresso pelo seguinte modelo

$$P(t) = P_0 e^{rt} \quad (8)$$

onde $P(t)$ expressa a população em um determinado tempo t , P_0 a população inicial e r a taxa de crescimento.

A partir da primeira derivada de $P(t)$ obtém-se um novo modelo expresso por

$$P'(t) = \frac{dP}{dt} = \frac{d}{dt} (P_0 e^{rt}) = r P_0 e^{rt}$$

$$P'(t) = r P_0 e^{rt} \quad (9)$$

que nos fornece um novo modelo que representa a taxa de crescimento populacional

instantânea, ou seja, a velocidade com que a população aumenta ou diminui.

2.1.3.4 FUNÇÃO LOGARITMICA

A função logarítmica é a inversa da função exponencial, é expressa por

$$f(x) = \log_a(x) \quad (10)$$

onde o x representa o logaritmo, a a base. Uma das características principais dessa função é o crescimento lento e progressivo, especialmente para valores grandes de x . Isso significa que grandes variações em x resultam em pequenas variações no valor da função, o que a torna ideal para modelar situações em que há grande variação de escala (Iezzi, 2016).

Na Geofísica, a aplicação do conceito desta função expressa um modelo capaz de medir a intensidade de um terremoto, utiliza-se a Escala Richter, que é logarítmica. A expressão básica da escala é

$$M = \log_{10} \left(\frac{A}{A_0} \right) \quad (11)$$

onde M é a magnitude do terremoto, A a amplitude da onda sísmica registrada e A_0 é uma amplitude de referência (mínima detectável). Derivando a expressão acima obtemos,

$$M' = \frac{dM}{dA} = \frac{d}{dA} \left[\log_{10} \left(\frac{A}{A_0} \right) \right] = \frac{1}{A \cdot \ln(10)}$$

$$M' = \frac{1}{A \cdot \ln(10)} \quad (12)$$

tal derivada nos fornece um novo modelo que representa a taxa de variação de magnitude de um determinado terremoto M em relação a variação da amplitude das ondas sísmicas A , ou seja, o modelo indica o quanto a magnitude muda para uma pequena variação na amplitude.

2.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, será realizada a identificação e análise dos artigos selecionados para compor e embasar a discussão proposta neste trabalho, apresentando de forma clara os estudos relacionados à temática abordada, destacando os objetivos e um breve resumo a partir das análises das produções científicas publicadas entre os anos de 2019 e 2024.

2.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL DE ESTUDO E ANÁLISE

Quadro 1 – Identificação das produções selecionadas (2019 a 2024)

Produções	Título	Autor/ano	Objetivos
P – 1	Ensino da primeira Lei de OHM: Fazendo uma analogia com o uso da sifonação.	Vasconcelos, Raul Douglas Brasil (2024).	Facilitar a compreensão do aluno e permitir uma maior retenção dos conceitos é necessária uma aprendizagem significativa.
P – 2	Aplicações de funções elementares no estudo de ciências e no cotidiano.	Rocha, Paulo Henrique Gomes da (2020).	Apresentar problemas e aplicações em ciências e atividades do cotidiano.
P – 3	Algumas aplicações do cálculo diferencial e integral.	Carvalho, João Paulo Antunes (2021); Macêdo, Josué Antunes de (2021); Lopes, Lailson dos Reis Pereira (2021).	Verificar as principais aplicações do Cálculo Diferencial e Integral nas Ciências e Engenharias.
P – 4	O estudo de função exponencial e suas aplicações nos livros didáticos do Ensino Médio.	Leite, Yuri Jivago Queiroz (2021).	Superar a visão da matemática como um "objeto inalcançável" e conectá-la à realidade dos estudantes, respondendo às indagações sobre sua utilidade e relevância.

Fonte: Autor (2025)

As produções previamente citadas mostram, por meio de suas abordagens, como a combinação do conceito de funções com a modelagem matemática pode ser amplamente utilizada para resolver problemas do cotidiano ou em campos que exigem aplicações mais rigorosas, como engenharia, biologia, entre outros.

2.2.2 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES

Quadro 2 – Análise e resumo das produções (2019 a 2024)

Produções	Motivo da escolha	Resumo
P – 1	Aplicação prática de modelagem e conceito de função.	O autor utiliza a modelagem por meio de uma analogia entre hidrodinâmica e eletricidade, empregando o experimento de sifonação para ilustrar a primeira Lei de Ohm. O conceito de função aparece de forma central, pois a tensão pode ser vista como uma função da corrente e resistência, mostrando como o valor de uma depende diretamente das outras. Essa relação de dependência é o que permite entender o comportamento de um

		circuito elétrico de maneira clara e quantitativa.
P – 2	Aplicação do conceito de função no cotidiano.	A primeira Lei de Ohm é descrita usando a modelagem matemática e o conceito de função para resolver uma situação prática. O modelo utilizado possibilita a quantificação da conexão entre tensão, resistência e corrente elétrica, sendo utilizado para solucionar questões de circuito, como no exercício em que se determina o valor da resistência. O conceito de função fica evidente, uma vez que a tensão é apresentada como uma função linear da corrente elétrica, tendo a resistência como constante de proporcionalidade.
		A modelagem matemática e o conceito de função são aplicados para resolver um problema prático relacionado à representação dos custos de fabricação de um produto. O autor usa um modelo para calcular o custo total em duas categorias: um custo fixo e um custo variável, sendo que o custo variável corresponde à quantidade de itens produzidos. Esse modelo possibilita a estimativa do custo de produção para qualquer volume de produtos. O conceito de função se torna evidente quando o custo total é relacionado à quantidade de itens produzidos.
		O autor utiliza modelagem matemática e o conceito de função, em uma situação prática, para representar o movimento de um objeto que se desloca a uma velocidade constante. O modelo estabelece relações entre grandezas físicas como espaço, tempo e velocidade. O modelo utilizado relaciona o espaço final ao espaço inicial, à velocidade ao tempo, possibilitando fazer previsão da distância percorrida por um objeto. Nessa aplicação, o conceito de função se torna evidente, pois a relação entre as variáveis possibilita calcular o deslocamento total com base no tempo de percurso e na velocidade.
		A modelagem matemática e o conceito de função são aplicados em um contexto prático, para representar a trajetória de um determinado projétil. O modelo descreve a distância vertical em relação ao tempo utilizando uma função de segundo grau, caracterizando o percurso do objeto através do seu gráfico, uma parábola. O conceito de função se torna evidente, pois a distância vertical do projétil é definida em função do tempo.
		O autor exemplifica um caso em que o Movimento Uniformemente Variado (MUV) é utilizado, e a

		modelagem matemática juntamente com o conceito de função, são aplicados para representar a posição de um objeto ao longo do tempo. O modelo aplicado é uma função do segundo, que descreve a trajetória de um determinado skatista em forma de parábola. A conceito de função é torna-se essencial, uma vez que a posição do skatista é determinada ao longo do tempo.
		Em contexto de juros compostos, a modelagem matemática e o conceito de função são usados para descrever o crescimento exponencial de um determinado investimento. O modelo utilizado representa o montante acumulado em função do tempo, permitindo prever o valor final de um capital aplicado, calcula o montante após períodos específicos. O valor acumulado é exibido como uma função exponencial do tempo, evidenciando a importância do conceito de função para essa aplicação.
		A modelagem matemática e o conceito de função são utilizados, por meio de uma situação prática, para representar o crescimento exponencial de bactérias. O modelo utilizado relaciona o número de bactérias com o tempo, possibilitando fazer a previsão do crescimento da população de bactéria ao decorrer do tempo. O conceito de função se torna evidente na medida que a quantidade de bactérias cresce de forma exponencial ao longo do tempo.
		O autor aplica a modelagem matemática e do conceito de função em situações práticas, para medir a intensidade de um terremoto (escala Richter). O modelo empregado retrata a intensidade em relação à energia liberada. A ideia de função torna-se fundamental, uma vez que a intensidade é descrita como uma função logarítmica da energia liberada.
		O autor utiliza através de uma situação prática para demonstrar como a modelagem matemática e o conceito de função podem ser aplicados para medir a acidez ou basicidade de uma solução. O modelo utilizado representa o pH com base na concentração de íons de hidrônio. O conceito de função torna-se fundamental, uma vez que o pH é uma função logarítmica da concentração de íons de hidrônio.
		O autor, por meio de uma situação prática, exemplifica a otimização de materiais na construção civil. A modelagem matemática e o conceito de

P – 3	Aplicação do cálculo diferencial e integral.	função são aplicados para maximizar a área de um hangar retangular com perímetro fixo. O modelo utilizado expressa a área em relação ao comprimento das paredes laterais, sendo descrito por uma função do segundo grau. A ideia de função é fundamental, uma vez que a área a ser construída depende do comprimento das paredes.
		O autor, por meio de uma situação prática, exemplifica a minimização de custos de produção, a modelagem matemática e o conceito de função são utilizados para determinar as dimensões ideais de uma lata cilíndrica que reduzam ao mínimo a quantidade de material, e, conseqüentemente, o custo. O modelo utilizado representa a área da superfície da lata em função de seu raio. O conceito de função é central, pois a área da superfície, que determina o custo do material, é uma função do raio do cilindro.
		Para otimizar os lucros em uma situação prática, o autor utiliza a modelagem matemática e o conceito de função para maximizar o ganho de fabricante de fitas. O modelo utilizado representa o lucro com base no novo preço de venda, sendo descrito por uma função do segundo grau. O lucro é uma função do preço de venda, que descreve uma parábola com um ponto de máximo, tornando o conceito de função fundamental.
P – 4	Modelos em dinâmica populacional e uma proposta para o ensino médio.	O autor utilizou o conceito de função e modelagem matemática e cálculo para analisar e prever o crescimento populacional com base no Modelo de Malthus e em dados reais. A modelagem através de uma função exponencial permitiu representar o aumento acelerado de populações, como a do Paraná, possibilitando análises precisas e projeções futuras confiáveis.
		O autor utilizou o conceito de função exponencial, modelagem matemática e cálculo para representar fenômenos de crescimento acelerado, como o aumento populacional e a propagação de doenças. Esses modelos permitem prever comportamentos futuros com base em dados iniciais e compreender a dinâmica de sistemas complexos, como o número de infectados em uma epidemia ou a evolução demográfica.

Fonte: Autor (2025)

As produções apresentadas, demonstram a versatilidade e aplicabilidade do conceito de

função atreveis da modelagem matemática que, por sua vez potencializando o raio de aplicação dos conceitos para resolver problemas que variam desde o cotidiano a problemas mais complexos.

Todas as produções mencionadas estão inseridas em contextos de ensino-aprendizagem, o que comprova que o conceito de função, e suas diferentes formas de abordagens são ferramentas essenciais para analisar e resolver tanto problemas do cotidiano quanto situações mais complexas. Isso reforça sua importância no processo educativo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada, pode-se evidenciar a relevância tanto histórica como conceitual de função, desde sua noção primitivas até sua definição formal. O longo período explorado até sua definição contou com a contribuição de vários matemáticos e estudiosos para aperfeiçoá-la e aprimorar sua notação.

As contribuições dos matemáticos e estudiosos mostram como a noção de função se tornou um dos alicerces essenciais da matemática contemporânea. A concretização do conceito possibilitou sua utilização em vários campos do conhecimento.

As funções de 1º e 2º grau, exponenciais e logarítmicas são eficazes na representação de fenômenos físicos, biológicos, econômicos e, demonstram a versatilidade do conceito. Ao utilizar a modelagem matemática na educação e na investigação, favorece-se uma aprendizagem mais relevante, que relaciona o saber abstrato à experiência vivida por alunos e profissionais.

Portanto, o conceito de função, além de ser uma construção teórica e histórica de grande importância, é também uma ferramenta prática e essencial para resolver problemas em várias áreas. Seu ensino e compreensão, especialmente quando integrados à modelagem matemática, devem ser incentivados como forma de desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de abstração e a aplicabilidade do conhecimento matemático na vida cotidiana e no avanço das ciências.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Fábio J. da C. e FIALHO, Roberto Paulo Bibas. **Atividades de Modelagem Matemática: Saúde Pública**. Universidade do Estado do Pará, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PMPEM/UEPA), 2019.
- AMARAL NETO, Domingos Alves do. **O ensino de cinemática através de atividades recreativas na quadra de esportes**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Fortaleza, 2019.
- BOYER, Carl Boyer, **História da matemática**. Tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher; ed. Da Universidade de São Paulo, 1974.
- BASSANEZI, Rodney, Carlos. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, Maria Sallet. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2023.
- CARVALHO, João Paulo Antunes; MACÊDO, Josué Antunes de; LOPES, Lailson dos Reis Pereira. Algumas aplicações do cálculo diferencial e integral. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, e22410817220, 2021. Disponível em < <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17220> > Acesso em: 10 jul. 2025.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 5. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Modelagem matemática: teoria, pesquisa e práticas pedagógicas**. Curitiba: InterSaber. 2016.
- IEZZI, Gelson. **Matemática: ciência e aplicações: ensino médio, volume 1**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- LEITE, Yuri Jivago Queiroz. **Modelos em dinâmica populacional e uma proposta para o ensino médio**. 2021. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2021.
- RAMALHO JUNIOR, Francisco. **Os Fundamentos da Física**. 10. ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- ROQUE, Tatiana. **História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar. 2012.
- ROCHA, Paulo Henrique Gomes da (2020). **Aplicações de funções elementares no estudo de ciências e no cotidiano**. 2020. Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática

do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará, 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez. 2013.

SANTOS, Renilda Neves Dos. **O estudo de função exponencial e suas aplicações nos livros didáticos do Ensino Médio**. Rio Tinto, 2023.

STEWART, James. **Cálculo**, volume I. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2022.

VASCONCELOS, Raul Douglas Brasil. **Ensino da primeira lei de ohm**: Fazendo uma analogia com o uso da sifonação. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2024.