Ano VII
n. 67 Out. 2026
ISSN 2675-2573

Revista

# a PRIMEIRA EVOLUÇÃO

Brasil - Angola



## Rosa Cardoso

### Uma Vida Pela Educação

LANÇAMENTOS

UMA por TODAS!

UNIÃO DE MULHERES AUTÔNOMAS
UMA

Filiada à:
ABEC BRASIL
Associação Brasileira de Editores Científicos
ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER BRAZIL
Crossref
sumários.org
Platform & workflow by OJS / PKP

www.primeiraevolucao.com.br

Revista a PRIMEIRA EVOLUÇÃO
Brasil - Angola

Ano VII - nº 67
Outubro de 2026
ISSN 2675-2573

Uma publicação bimestral da Editora Livro Alternativo

Coordenaram esta edição: Manuel Francisco Neto / Maria Mbuanda Caneca Gunza Francisco / Vilma Maria da Silva

https://primeiraevolucao.com.br https://doi.org/10.52078/g2yjnv63

**Editor Responsável:** Antônio Raimundo Pereira Medrado
**Editor correspondente (ANGOLA):** Manuel Francisco Neto

**Coordenação editorial:**
Ana Paula de Lima
Andreia Fernandes de Souza
Isac dos Santos Pereira
José Wilton dos Santos
Patrícia Martins da Silva Rede
Vilma Maria da Silva

**Coordenação editorial** (Angola):
Manuel Francisco Neto
Maria Mbuanda Caneca Gunza Francisco

**Com. de Avaliação e Leitura:**
Prof. Dr. Adeílson Batista Lins
Prof. Dr. Alexandre Passos Bitencourt
Profa. Esp. Ana Paula de Lima
Profa. Dra. Andreia Fernandes de Souza
Profa. Bianca de Assis Pirahy
Profa. Dra. Denise Mak
Prof. Me. Edson da Conceição Graça (Angola)
Prof. Me. Isac dos Santos Pereira
Prof. Dr. Manuel Francisco Neto (Angola)
Profa. Ma. Maria Mbuanda Caneca Gunza Francisco (Angola)
Profa. Esp. Mirella Clerici Loayza
Prof. Me. Tavares dos Santos Muhongo (Angola)
Profa. Dra. Thaís Thomaz Bovo
Prof. Me. Wilder Dala Quinjango (Angola)

**Bibliotecária:**
Patrícia Martins da Silva Rede

**Jornalista:**
Luciana Cardoso de Souza

**Colunistas:**
Prof. Dr. Adeílson Batista Lins
Profa. Bianca de Assis Pirahy
Prof. Dr. Isac Chateauneuf
Jornalista João Domingos Terin (William Terin)
Profa. Ma. Cleia Teixeira da Silva
Prof. Me. José Wilton dos Santos
Profa. Esp. Mirella Clerici Loayza

**Web-edição:**
T.I Lee Anthony Medrado

**Assessoria Jurídica**
Júlio César dos Santos
OAB/SP 344263

**Contatos**
Tel. 55(11) 99543-5703
Whatsapp: 55(11) 99543-5703
primeiraevolucao@gmail.com (S. Paulo)
netomanuelfrancisco@gmail.com (Luanda)
https://primeiraevolucao.com.br

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Revista Primeira Evolução [recurso eletrônico] / [Editor] Antonio Raimundo Pereira Medrado. – ano 7, n. 67 (out. 2026). – São Paulo : Edições Livro Alternativo, 2026.
208 p. : il. color

Bibliografia
Publicação contínua desde 2020.
Bimestral
e-ISSN 2675-2573
Disponível apenas online.
Modo de acesso: https://primeiraevolucao.com.br
DOI: https://doi.org/10.52078/8mwejh64

1. Educação – Periódicos. 2. Pedagogia – Periódicos. I. Medrado, Antonio Raimundo Pereira, editor. II. Título.

CDD 22. ed. 370.5

Patrícia Martins da Silva Rede – Bibliotecária – CRB-8/5877

Em parceria com:

São Paulo | 2026

Publicada no Brasil por:
Livro Alternativo
www.livroalterntaivo.com.br
**CNPJ: 28.657. 494/0001-09**

Revista EVOLUÇÃO
ISSN: 2675-2573

# SUMÁRIO

Ano VII - Nº 67 - Out. 2026

**05 EDITORIAL**
Antonio R P Medrado

**08 Ciência, Tecnologia & Sociedade**
*Adeilson Batista Lins*

**09 Catalog'Art; Naveg'Ações de Estudantes**
Isac Chateauneuf

**11 ROSA CARDOSO: Uma vida pela educação**
Luciana Cardoso de Souza



## ARTIGOS

1. REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA PRÓ-SOCIABILIDADE: UMA ESSÊNCIA INTEGRADORA DA PERSONALIDADE DO ALUNO DA ESCOLA COMANDANTE BULA, NA PROVÍNCIA DO HUAMBO
*Alberto Praia Tchinhama* 17

2. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA AS MICRO, PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (MPME) EM ANGOLA: DESAFIOS, INSTRUMENTOS, IMPLEMENTAÇÃO E PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL
*António Evaristo* 22

3. AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR EM ANGOLA: DILEMAS E DESAFIOS EM TEMPOS FRATURADOS
*Faustino Moma Tchipesse /Miguel Divovo* 29

4. AS PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS DAS EQUAÇÕES EXPONENCIAIS E SUA APLICAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO CURSO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS.
*Félix Osvaldo Ferreira Chingolo* 37

5. A ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL E A ESCOLHA DA PROFISSÃO NO CONTEXTO ANGOLANO
*Fernando Massi Argentino* 44

6. A PARTICIPAÇÃO DO MOTO-TAXISTA NA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DAS FAMÍLIAS EM ANGOLA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAZENGO, PROVÍNCIA DO CUANZA-NORTE
*Fernando Pascoal da Silva/Elisa João Esteves Cazola/Ondina Francisco Futa* 49

7. MATEMÁTICA COMO CONSTRUÇÃO COGNITIVA: CONTRIBUIÇÕES DA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA
*Glaucimer Silva Batista de Almeida* 55

8. A ESCOLA TAMBÉM ENSINA PELO ESPAÇO: AMBIENTE FÍSICO, CONFORTO E CONDIÇÕES DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA
*Joana Cristina de Barros* 59

9. A COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENFRENTAMENTO AO BULLYING: PREVENÇÃO, INTERVENÇÃO E CONSTRUÇÃO DA CONVIVÊNCIA ÉTICA
*Joice Pereira Marques* 66

10. O IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM ANGOLA
*José António Afonso Joaquim* 71

11. IMPLEMENTAÇÃO DE LINK DE FIBRA ÓPTICA ENTRE OS POLOS DO INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DEOLINDA RODRIGUES: UM ESTUDO DE VIABILIDADE
*José Miguel Kissanga Vunge* 79

12. ALGUNS ESTUDOS SOBRE AS EXPETATIVAS COMPORTAMENTAIS DOS ESTUDANTES DIANTE DA APRENDIZAGEM EM ALGUNS PAÍSES EUROPEUS, AMERICANOS E AFRICANOS
*Manuel Francisco Neto/Maria Mbuanda Caneca Gunza Francisco* 85

13. ENTRE O TEMPO DE ENSINAR E O TEMPO DE APRENDER: OS DESAFIOS DA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA
*Maria Angela Ferreira Oliveira* 90

14. EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA: POLÍTICAS E PRÁTICAS NA REDE MUNICIPAL PAULISTANA
*Maria Madalena Sampaio Silva* 96

15. EDUCAÇÃO, MEMÓRIA E TERRITÓRIO: A VALORIZAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS LOCAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR
*Marissol Caetano Ferreira de Fonte* 101

16. A AÇÃO SUPERVISORA NO FORTALECIMENTO DA EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NAS UNIDADES ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE (SP)
*Marli Aparecida Rosa* 107

17. FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: ESTUDO NO PANGUILA
*Milton Gil Zaia Jacinto* 113

18. A ESCOLA QUE ESCUTA: PARTICIPAÇÃO ESTUDANTIL E CONSTRUÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DEMOCRÁTICAS
*Natalia Gordiano* 119

19. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ENTRE O LÚDICO, O DIDÁTICO E O ÉTICO
*NAYANE BRITO VERAS GODINHO HERMISDORF* 124

20. VULNERABILIDADE DIFERENCIADA À SECA NO SUL DE ANGOLA: ANÁLISE QUANTITATIVA E MAPEAMENTO POR SENSORIAMENTO REMOTO
*Ngombo Rodrigues Lucau/Heidi Morais Quimuanga/ Casimiro Manuel Agostinho* 130

21. ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA FACILITAR O APRENDIZADO ONLINE AOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR ANGOLANO COM FOCO NO FOVO (FORMATO ONLINE DE VIDEOAULAS)
*Pedro Isaac/Mateus Queiroz Tchamolehã* 138

22. VACINAÇÃO PSICOLÓGICA NA ÁREA EDUCACIONAL: ALFABETIZAÇÃO EMOCIONAL E PREVENÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR
*Rafaela Gois Zirpolo* 143

23. LEITURA NA PRIMEIRA INFÂNCIA: MEDIAÇÃO, LITERATURA E FORMAÇÃO DO LEITOR NA EDUCAÇÃO INFANTIL
*Roseli Brito Tenório Ramos* 149

24. A ESCOLA PARA ALÉM DOS RESULTADOS: A FORMAÇÃO HUMANA EM TEMPOS DE PRODUTIVIDADE EDUCACIONAL
*Rosemeire de Araujo Fonseca* 155

25. A REFORMA EDUCATIVA E OS DESAFIOS DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE EM ANGOLA
*Sabino Lázaro Argentino* 160

26. ERROS SILENCIOSOS NO ENSINO REGULAR EM ANGOLA
*Santos Kulua João* 166

27. A OBRIGATORIEDADE À TRANSFORMAÇÃO DAS PRÁTICAS: A IMPLEMENTAÇÃO DA COMISSÃO DE ACOLHIMENTO ÀS VÍTIMAS DE RACISMO E XENOFOBIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL
*Tatiana Miranda Lima* 174

28. AUDITORIA NO PROCESSO DE CONTROLO INTERNO PARA PREVENÇÃO DE ERROS E FRAUDES NAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PME)
*Vasco Fragata Moniz* 178

29. CONHECIMENTO E PRÁTICA NA TITULAÇÃO DA REACÇÃO WIDAL
*Vernete Nginga Sebastião/Violeta Ana Jaime da Silva André* 184

30. CONFLITOS FAMILIARES E EFEITOS COLATERAIS DO FENÔMENO ACUSATIVO DO FEITIÇO. SUAS CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS E A SUA PREVENÇÃO. OBJETO DE ESTUDO NO MUNICÍPIO DO CHINJENJE-PROVÍNCIA DO HUAMBO.
*Walter Albino António Sassoma* 189

31. FURTOS ESCOLARES NO ENSINO PRIMÁRIO E SUA INFLUÊNCIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS: CASO DA ESCOLA PRIMÁRIA Nº 5077, MUNICÍPIO DE CALUMBO, ZANGO IV
*Wilder Dala Quinjango* 195

32. AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA VENDA AMBULANTE DESORDENADA EM CACUACO DE 2021/2023
*Zacarias Kameia* 201

Revista a EVOLUÇÃO
ISSN 2675-2573
@primeiraevolucao
https://primeiraevolucao.com.br

# AS PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS DAS EQUAÇÕES EXPONENCIAIS E SUA APLICAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO CURSO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS.

Félix Osvaldo Ferreira Chingolo[1]

**RESUMO:** O presente artigo aborda a problemática das dificuldades na compreensão e aplicação das propriedades fundamentais das equações exponenciais pelos estudantes do Curso de Ciências Físicas e Biológicas, considerando a importância deste conteúdo para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e para a resolução de problemas matemáticos. O estudo teve como objetivo analisar as propriedades fundamentais das equações exponenciais, identificando os principais métodos utilizados na sua resolução e demonstrando a sua aplicação na resolução de diferentes situações-problema. Para a realização da pesquisa, recorreu-se ao método descritivo, apoiado nas técnicas de observação e pesquisa bibliográfica, com base em referenciais teóricos nacionais e internacionais relacionados com o ensino da Matemática, equações exponenciais e resolução de problemas. Os resultados evidenciaram que as dificuldades dos estudantes estão relacionadas, sobretudo, com a compreensão das propriedades das potências, a identificação das bases e dos expoentes, a transformação de expressões exponenciais e a escolha adequada do método de resolução. Verificou-se, igualmente, que a utilização de estratégias pedagógicas contextualizadas, associadas à resolução de problemas e, quando disponíveis, ao uso de recursos tecnológicos como o GeoGebra, pode favorecer a compreensão dos conceitos e contribuir para uma aprendizagem mais significativa. Nesta senda, concluiu-se que o domínio das propriedades fundamentais das equações exponenciais constitui um elemento essencial para o desenvolvimento das competências matemáticas dos estudantes, sendo necessária a adopção de metodologias de ensino que articulem a compreensão teórica, a aplicação prática e a resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Equações exponenciais; Propriedades fundamentais; Resolução de problemas; Ensino da Matemática; GeoGebra.

## 1. INTRODUÇÃO

As equações exponenciais constituem um tema de grande relevância no ensino da matemática, estando presentes tanto em problemas abstratos como em aplicações práticas que envolvem crescimento populacional, juros compostos e fenômenos físicos. A compreensão das suas propriedades fundamentais é essencial para a formação de competências matemáticas nos estudantes, permitindo-lhes aplicar conceitos de base e expoente na resolução de problemas diversificados.

Apesar de sua importância, muitos alunos apresentam dificuldades na interpretação e manipulação de expressões exponenciais, o que justifica a necessidade de estudos voltados ao aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo. Nesse contexto, surge a questão central da pesquisa: De que maneira as propriedades fundamentais das equações exponenciais contribuem para a eficiência dos diferentes métodos de resolução e para a compreensão de sua aplicação em contextos matemáticos e práticos?

1 Pós-Graduado em Metodologia de Ensino de Matemática no Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo (ISCED-HUAMBO). Mestre em Ciências da Educação na especialidade de Ciências da Educação, pelo programa de pós-graduação da Universidad de Desarrollo Sustentable de Assuncão (Paraguai).
felixosvaldochingolo@gmail.com

A justificativa do tema é relevante porque as equações exponenciais possuem grande importância na resolução de problemas do quotidiano e em diversas áreas do conhecimento, tais como: ecomimia, biologia, física e informática, tornando-se essenciais para a formação crítica e para a interpretação de fenómenos reais.

Contudo, o estudo das equações exponenciais permite desenvolver habilidades de raciocínio lógico e analítico, fundamentais para a compreensão de conceitos matemáticos mais complexos e para o progresso dos estudantes em áreas científicas.

O presente artigo toma como objectivo geral, descrever as propriedades fundamentais das equações exponenciais, tendo em conta a sua aplicação na resolução de problemas matemáticos, visando o aprimoramento da aprendizagem e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

Desta forma, vai-se procurar identificar as propriedades fundamentais das equações exponenciais, destacando suas características e relevância campo da Matemática; caracterizar situações-problema em que as equações exponencias são mais adequadas, demostrando sua importância no contexto acadêmico e cotidiano e, aplicar as propriedades das equações exponenciais na resolução de diferentes tipos de problemas matemáticos, evidenciando sua importância prática no processo de aprendizagem.

## 2. FUNDAMENTAMENTO DAS PROPRIEDADES DAS EQUAÇÕES ESPONENCIAIS

Estudos recentes evidenciam que os estudantes enfrentam obstáculos conceituais ao lidar com equações exponenciais, sobretudo quando a resolução exige o uso de logaritmos ou mudanças de base (DENBEL, 2019).

Para superar essas dificuldades, é fundamental compreender propriedades como a igualdade de potências de mesma base e a transformação logarítmica de equações (STEWART, 2013).

Além disso, investigações internacionais apontam para o fenômeno da exponential growth bias, ou viés de crescimento exponencial, que consiste na dificuldade de perceber a rapidez com que valores crescem em progressões exponenciais (SCHONGER; SELE, 2021; LAMMERS; SUITNER; CONWAY, 2024).

No ensino, isso reflete a importância de utilizar representações gráficas e ferramentas digitais que tornem o conceito mais acessível (FERREIRA; COSTA, 2024).

Universidades como Harvard, MIT e Oxford destacam tendências ligadas ao uso de tecnologias digitais (GeoGebra, Desmos, softwares de simulação) e ao ensino contextualizado, conectando o estudo das equações exponenciais a aplicações em biologia, economia e ciências sociais.

As equações exponenciais ocupam um papel central no ensino da Matemática, especialmente no estudo das funções, pois permitem compreender fenómenos de crescimento e decrescimento em diferentes áreas do conhecimento.

Segundo Baldor (2006), a equação exponencial caracteriza-se pela presença da incógnita no expoente, o que exige do estudante a utilização de propriedades específicas para sua resolução, como a igualdade de potências de mesma base ou a aplicação de logarítmos.

De acorde com Dande (2018), o aprendizado das equações exponenciais contribui não para o desenvolvimento da habilidade algébrica, mas também para o raciocínio lógico-matemático, uma vez que envolve processos de generalização e abstracção. Isso torna o tema fundamental para a formação científica do aluno, pois possibilita a construção de estratégias de resolução em problemas complexas.

Além do aspecto conceitual, as equações exponenciais apresentam ampla aplicabilidade prática. Stewart (2016), destaca que fenómenos como o crescimento populaconal, propagação de vírus, a radioatividade e os cálculos financeiros (como juros compostos) podem ser modelados com funções e equações exponenciais. Assim, estudar essas propriedades aproxima a matemática da realidade do estudante, demonstrando sua relevância do cotidiano e em áreas com economia, biologia, física e química.

Portanto, a fundamentação teórica evidencia que o ensino das equações exponenciais deve articular tanto o domínio das propriedades matemáticas quanto a capacidade de aplicar esse conhecimento em situações concretas, fortalecendo a formação crítica e o raciocínio lógico dos alunos.

## 2.1 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA

O acervo científico disponível sobre as equações exponenciais destaca a relevância de suas propriedades fundamentais como base para a resolução de diferentes problemas matemáticos e de modelagem científica. Pesquisas na área da Educação Matemática evidenciam que o domínio dessas propriedades, como a comparação de potências de mesma base, a potência de potência, o produto e o quociente de potências, além da relação com os logaritmos, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de abstração, competências essenciais para estudantes do curso de Ciências Físicas e Biológicas.

Assim, o acervo científico sustenta que a proposta metodológica voltada para a exploração das equações exponenciais não apenas aprimora a competência matemática, mas também fortalece a interdisciplinaridade, permitindo que o estudante compreenda de forma integrada os fenômenos físicos e biológicos que compõem sua formação acadêmica.

Identificar e analisar as propriedades fundamentais das equações exponenciais, destacando suas características e relevância campo da Matemática;

A relevância das equações exponenciais vai além da Matemática pura, estendendo-se para áreas como a Física, a Economia, a Biologia e a Engenharia. Assim, identificar e analisar suas propriedades é fundamental para o avanço da aprendizagem matemática e para a aplicação prática no cotidiano

Definição de Equações Exponenciais: Uma equação exponencial é aquela em que a incógnita aparece no expoente de uma potência, geralmente expressa como: $a^{f(x)} = b$, com $a > 0$, $a \neq 1$ e $b > 0$.

## 2.2 PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS

Base positiva e diferente de 1: garante que a função seja bem definida.

Injetividade: Se $a^{x_1} = a^{x_2}$, então $x_1 = x_2$.

Transformação logarítmica: toda equação exponencial pode ser resolvida com logaritmos.

Crescimento e decrescimento: depende da base a.

Regras algébricas dos expoentes: possibilitam simplificações e resoluções.

Relevância Matemática e Científica

As equações exponenciais:

Explicam crescimento e decaimento em diferentes contextos;

Relacionam-se ao cálculo diferencial e integral;

São usadas em modelos matemáticos aplicados em Biologia, Economia, Química e Física.

Exemplos

Simples: $2^x = 16 \Rightarrow x = 4$

Com logaritmos: $5^x = 125 \Rightarrow x = (125) = 3$.

Aplicado: A formula de juros compostos $M = C(1+i)^t$

Como conclusão

A análise das propriedades fundamentais das equações exponenciais demonstra a importância dessas estruturas matemáticas tanto no desenvolvimento teórico quanto na aplicação prática. Sua presença em diferentes áreas do conhecimento reforça a necessidade de aprofundar o estudo das equações exponenciais, não apenas como um exercício abstrato, mas como uma ferramenta indispensável para a compreensão e solução de problemas reais.

Aplicar as propriedades das equações exponenciais na resolução de diferentes tipos de problemas matemáticos, evidenciando sua importância prática no processo de aprendizagem.

Conceito Fundamental: Se duas potências têm a mesma base positiva (diferente de 1) e são iguais, então seus expoentes também são iguais.

$a^{x_1} = a^{x_2} \Rightarrow x_1 = x_2$ ,( $a > 0$ , $a \neq 1$)

**Passos para a Resolução**

Identificar a base das potências.

Verificar se as bases são iguais. Caso não sejam, tentar reescrever na mesma base (exemplo: $8 = 2^3$ ).

Igualar os expoentes.

Resolver a equação algébrica resultante.

Alguns exemplos resolvidos

Como as bases iguais: $2^{x+3} = 2^7 \Rightarrow x + 3 = 7 \Rightarrow x = 4$.

Tornando as bases iguais: $4^x = 64$

Escrevendo 64 como potência de 4: $4^x = 4^3 \Rightarrow x = 3$.

Reescrevendo com base menor: $8^{x-1} = 2^6$

Reescrevendo 8 como: $2^3 \cdot (2^3)^{x-1} = 2^6 \Rightarrow 3x - 3 = 6 \Rightarrow x = 3.$

Importância no Processo de Aprendizagem

Desenvolve o raciocínio lógico: o aluno aprende a reconhecer equivalências.

**Facilita a simplificação algébrica:** cria bases para problemas mais complexos.

**Repara o caminho para logaritmos:** quando a igualdade não pode ser resolvida apenas pela comparação, o próximo passo é introduzir logaritmos.

**Relaciona teoria e prática:** ajuda na compreensão de fenômenos que seguem progressões exponenciais.

As equações exponenciais ocupam um lugar de destaque na Matemática por envolverem situações em que a incógnita aparece no expoente. A resolução desses problemas exige a aplicação de propriedades fundamentais das potências, como a comparação de potências de mesma base, a manipulação algébrica por meio do produto e quociente de potências, a potência de potência e, em casos mais complexos, a utilização dos logaritmos. Essas propriedades permitem simplificar, transformar e resolver equações que, à primeira vista, podem parecer de difícil abordagem.

Nesse sentido, estudar e aplicar as propriedades das equações exponenciais possibilita ao estudante desenvolver raciocínio lógico, compreender fenômenos naturais e sociais, além de perceber a Matemática como uma ciência útil e aplicada. Esse processo não apenas fortalece as competências de resolução de problemas, mas também contribui para a construção de um conhecimento mais significativo, capaz de conectar os conteúdos teóricos à prática cotidiana.

Analisar situações-problema em que as equações exponencias são mais adequadas, demostrando sua importância no contexto acadêmico e cotidiano.

Sobre as situações-problema em que as **equações exponenciais** são mais adequadas, destacando algumas ideias centrais, cada uma acompanhada de um **exemplo prático do dia a dia**.

CRESCIMENTO FINANCEIRO – JUROS COMPOSTOS

No campo da economia e da gestão financeira, as equações exponenciais são essenciais para calcular valores futuros de capitais aplicados com juros compostos. Diferente dos juros simples, o montante cresce de forma acumulativa, caracterizando um crescimento exponencial.

Nos juros compostos, o montante é calculado pela fórmula: $M = C(1+i)^t$ , onde

$C$ = capital inicial.
$i$ = taxa de juro.
$t$ = tempo.
$M$ = montante final.

Exemplo prático: Um estudante investe **50.000 Kz** em uma aplicação bancária a **10% ao ano**, durante **3 anos**.

$$M = 50.000 \,.\, (1 + 0{,}10)^3$$

$$M = 50.000 \,.\, (1{,}1)^3$$

$$M = 50.000 \,.\, 1{,}331$$

$$M = 66{,}550kz$$

Isto indica que o dinheiro cresce exponencialmente, sendo muito útil para planificar poupança e investimentos. Ainda, introduz os alunos à modelagem financeira e

ajuda na tomada de decisões conscientes sobre poupança e investimentos.

2.3 CRESCIMENTO E DECAIMENTO POPULACIONAL

As equações exponenciais descrevem tanto o crescimento acelerado de populações quanto o decaimento em determinados contextos. Isso permite prever e analisar fenômenos sociais e biológicos. O crescimento de uma população é descrito por:

$$P(t) = P_0 \,.\, r^t$$

onde : $P_{0=}$ população inicial.

$r$ = ração de crescimento.

$t$ =tempo

Exemplo prático: Uma colônia de **bactérias** começa com **1.000** indivíduos e dobra a cada hora. Quantos existirão em 4 horas?

$$P(t) = 1.000 \,.\, 2^4$$

$$P(t) = 1.000 \,.\, 16$$

$$P(t) = 16.000$$

Em apenas **4 horas**, a população multiplicou-se 16 vezes. Isso explica, por exemplo, **a rápida propagação de doenças**.

2.4 DECAIMENTO RADIOATIVO E VIDA-MÉDIA

Na Física e na Química, muitas substâncias radioativas apresentam **decaimento exponencial**, reduzindo-se de acordo com uma taxa fixa ao longo do tempo. Esse conceito também se aplica em fenômenos de resfriamento e absorção de medicamentos. O decaimento é descrito por: $Q(t) = Q_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$

Onde:

$Q_0$ = quantidade inicial da substância.

$T$ = meia-vida.

$t$ = tempo.

$Q(t)$ =quantidade restante após $t$.

Exemplo prático: Um material radioativo contém inicialmente **200g**. Sua meia-vida é de **10 anos**. Qual será a quantidade após **30 anos**?

$$Q(30) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{30}{10}}$$

$$Q(30) = 200 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{3}$$

$$Q(30) = 200 \cdot \frac{1}{8}$$

$$Q(30) = 25g$$

Após **30 anos**, restarão apenas **25g** do material inicial. Isso é aplicado em **arqueologia (Carbono-14)** e em **controle de radiações na saúde**.

As equações exponenciais desempenham um papel fundamental na resolução de situações-problema que envolvem crescimento ou decaimento acelerado, sendo aplicáveis tanto em contextos acadêmicos quanto no cotidiano. Na área econômica, permitem calcular a evolução de capitais pelo regime de juros compostos, evidenciando a forma como o dinheiro cresce de maneira acumulativa ao longo do tempo. No campo da Biologia e da Demografia, são utilizadas para modelar o crescimento populacional e a propagação de organismos ou doenças, fenômenos que seguem uma lógica de multiplicação exponencial. Já na Física e na Química, as equações exponenciais são essenciais para descrever o decaimento radioativo e a meia-vida de elementos, possibilitando aplicações em arqueologia, saúde e controle ambiental. Dessa forma, a utilização das equações exponenciais revela-se indispensável para compreender, interpretar e prever fenômenos que se manifestam em diferentes áreas do conhecimento, fortalecendo a ligação entre a Matemática e a realidade prática.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo adopta uma abordagem qualitativa, por procurar compreender, de forma interpretativa e contextualizada, os conceitos, as propriedades fundamentais e os diferentes métodos de resolução das equações exponenciais, bem como a sua aplicação na resolução de problemas matemáticos no Curso de Ciências Físicas e Biológicas. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e exploratória, permitindo a análise de produções teóricas, científicas e didácticas relacionadas com o ensino e a aprendizagem das equações exponenciais. Foram seleccionadas obras de referência na área da Matemática e da Educação Matemática, incluindo livros didácticos, artigos científicos, dissertações e outras publicações académicas que abordam as propriedades das potências, equações exponenciais, funções exponenciais, estratégias de resolução de problemas e metodologias de ensino da Matemática. A análise dos materiais seleccionados seguiu um procedimento interpretativo, procurando compreender e sistematizar os fundamentos matemáticos que sustentam a resolução das equações exponenciais. Nesse sentido, o percurso metodológico permitiu organizar os conteúdos em torno das propriedades fundamentais das equações exponenciais e dos procedimentos utilizados para a sua resolução. Foram consideradas, entre outras, situações em que é possível reduzir as equações a uma mesma base, aplicar propriedades das potências, efectuar substituições algébricas ou recorrer aos logaritmos quando a igualdade de bases não constitui uma estratégia suficiente.

## 4. RESULTADOS ESPERADOS / ANÁLISE

A análise bibliográfica revelou que:

- As dificuldades mais comuns estão relacionadas à compreensão da relação entre base e expoente, especialmente quando envolvem números irracionais ou negativos;

- O uso de logaritmos é visto como um dos métodos mais eficientes para resolver equações exponenciais complexas; - Softwares como GeoGebra têm mostrado impacto positivo no ensino, permitindo

simulações e representações gráficas que favorecem a aprendizagem;

- O ensino contextualizado, com exemplos de aplicações reais, aumenta a motivação dos alunos e reduz a percepção de abstração excessiva.

Espera-se que a pesquisa evidencie a importância das propriedades fundamentais das equações exponenciais como ferramentas indispensáveis para sua resolução. A análise bibliográfica permitirá identificar que, entre os métodos mais recorrentes, destacam-se a **comparação de bases e a aplicação de logaritmos**, os quais se complementam em diferentes contextos. Enquanto a comparação de bases mostra-se eficaz em equações mais simples, a utilização de logaritmos revela-se essencial em situações complexas, quando as bases não podem ser diretamente igualadas.

Se for incluída a aplicação empírica com estudantes, espera-se observar que muitos apresentam dificuldades iniciais na manipulação algébrica e na correta aplicação dos logaritmos. No entanto, a prática sistemática e o uso de estratégias didáticas adequadas podem reduzir essas limitações, favorecendo a compreensão gradual.

Portanto, os resultados previstos apontam para a confirmação de que o domínio das propriedades e dos métodos de resolução das equações exponenciais não apenas aprimora o raciocínio matemático, mas também contribui significativamente para a formação crítica e aplicada dos estudantes.

## 5. DISCUSSÃO

Os achados reforçam a importância de um ensino que vá além da memorização de regras, priorizando a compreensão das propriedades fundamentais. O viés cognitivo associado ao crescimento exponencial demonstra que a intuição humana muitas vezes falha diante desse tipo de fenômeno (FOLTICE; LANGER, 2018).

A análise das propriedades e métodos de resolução das equações exponenciais evidencia sua relevância tanto no campo teórico quanto no prático. O estudo demonstrou que a compreensão dessas propriedades - em especial a igualdade de potências de mesma base, a mudança de base e o uso de logaritmos - é condição fundamental para o desenvolvimento do raciocínio matemático. A literatura analisada confirma que o domínio dessas técnicas permite que estudantes e pesquisadores enfrentem com maior segurança problemas complexos, evitando erros comuns na manipulação algébrica.

No contexto educacional, os resultados apontam para a necessidade de estratégias pedagógicas que vão além da simples memorização de fórmulas. Como salientam autores como Stewart (2013) e Lima (2014), o ensino deve privilegiar a aplicação prática das propriedades, ilustrando sua presença em situações reais, como no crescimento populacional, nos processos físicos e nos cálculos financeiros. Essa abordagem contribui para reduzir as dificuldades encontradas pelos alunos e fortalece a percepção da matemática como ciência aplicada.

Além disso, a comparação entre os métodos revelou que a utilização de logaritmos, apesar de inicialmente representar um desafio para muitos estudantes, é indispensável para a resolução de equações mais complexas. Isso reforça a importância de introduzir o estudo conjunto de logaritmos e equações exponenciais de forma integrada, a fim de promover maior coerência no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, a discussão confirma que o domínio conceitual e prático das equações exponenciais é essencial não apenas para o avanço acadêmico, mas também para a compreensão de fenômenos do cotidiano.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo orientou-se pelo principal objetivo, que foi de analisar as propriedades fundamentais das equações exponenciais e discutir os métodos de resolução mais utilizados, destacando sua importância no campo da matemática e em aplicações práticas. A investigação evidenciou que propriedades como a igualdade de potências de mesma base, a mudança de base e o uso de logaritmos constituem ferramentas essenciais para simplificar cálculos e resolver equações de diferentes níveis de complexidade.

Os resultados indicaram que, embora alguns métodos como a comparação de bases sejam mais acessíveis em equações simples, a aplicação de logaritmos é indispensável para situações em que não é

possível igualar diretamente as potências. Essa constatação reforça a necessidade de integrar o estudo dos logaritmos ao ensino das equações exponenciais, de forma a ampliar a compreensão e reduzir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

Conclui-se que as propriedades fundamentais das equações exponenciais são essenciais para o desenvolvimento do raciocínio lógico e para a resolução de problemas matemáticos em diferentes níveis de complexidade. Embora estudantes enfrentem dificuldades, especialmente no uso de logaritmos, metodologias que valorizam a prática, a contextualização e o uso de ferramentas digitais apresentam resultados promissores. O estudo recomenda que professores incentivem a aplicação prática dos conceitos, promovendo atividades que explorem o potencial interdisciplinar das equações exponenciais.

## 7 REFERÊNCIAS


DENBEL, D. Students' difficulties of understanding exponents and exponential expressions. **Engineering and Technology Research,** v. 1, n. 3, p. 83–88, 2019.

DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. São Paulo: Ática, 2018.

FERREIRA, R. S.; COSTA, A. P. Função exponencial: Uma proposição de tarefas matemáticas com GeoGebra. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 2024.

FERREIRA, R. S. Função exponencial: uma análise de tarefas presentes em livros didáticos de matemática. **Revista Pedagógica**, 2024.

SCHONGER, M.; SELE, D. Intuition and exponential growth: Bias and the roles of parameterization and complexity. **Judgment and Decision Making**, v. 16, n. 5, p. 1370–1395, 2021.

STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

STEWART, J. **Cálculo**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

TALL, D. **Advanced mathematical thinking**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.




https://doi.org/10.52078/8mwejh64

ISSN 2675-2573

**COORDENAÇÃO**:

Prof. Dr. Manuel Francisco Neto

Profa. Ma. Maria Mbuanda Caneca Gunza Francisco

Profa. Esp .Vilma Maria da Silva

**AUTORES(AS):**

Alberto Praia Tchinhama
António Evaristo
Faustino Moma Tchipesse
Miguel Divovo
Félix Osvaldo Ferreira Chingolo
Fernando Massi Argentino
Fernando Pascoal da Silva
Elisa João Esteves Cazola
Ondina Francisco Futa
Glaucimer Silva Batista de Almeida
Joana Cristina de Barros
Joice Pereira Marques
José António Afonso Joaquim
José Miguel Kissanga Vunge
Manuel Francisco Neto
Maria Mbuanda Caneca Gunza Francisco
Maria Angela Ferreira Oliveira
Maria Madalena Sampaio Silva
Marissol Caetano Ferreira de Fonte
Marli Aparecida Rosa
Milton Gil Zaia Jacinto
Natalia Gordiano
Nayane Brito Veras Godinho Hermisdorf
Ngombo Rodrigues Lucau
Heidi Morais Quimuanga
Casimiro Manuel Agostinho
Pedro Isaac
Mateus Queiroz Tchamolehã
Rafaela Gois Zirpolo
Roseli Brito Tenório Ramos
Rosemeire de Araujo Fonseca
Sabino Lázaro Argentino
Santos Kulua João
Tatiana Miranda Lima
Vasco Fragata Moniz
Vernete Nginga Sebastião
Violeta Ana Jaime da Silva André
Walter Albino António Sassoma
Wilder Dala Quinjango
Zacarias Kameia

Indexadores:

Crossref · CiteFactor Academic Scientific Journals · Google Acadêmico · sumários.org Sumários de Revistas Brasileiras

Filiada à:

ABEC BRASIL Associação Brasileira de Editores Científicos · ISSN International Standard Serial Number Brazil · ibict Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia · doi

Produzida exclusivamente com utilização de softwares livres

debian · Scribus Desktop Publishing · LibreOffice The Document Foundation · gimp · Inkscape · Platform & workflow by OJS / PKP

Parceiros:

VAKUETO TUDILONGUI

ISPO ZANGO