

# O USO DO GEOGEBRA COMO AUXÍLIO PARA O ENSINO DAS FUNÇÕES LOGARÍTMICAS

## THE USE OF GEOGEBRA AS AN AID FOR TEACHING LOGARITHMIC FUNCTIONS

Gleison Silva Pereira<sup>1</sup>

Sandra Imaculada Moreira Neto<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho versa sobre o Ensino das Funções Logarítmicas com o auxílio do aplicativo GeoGebra como parte do projeto de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UEMA. Teve por objetivo entender o uso da tecnologia através do aplicativo GeoGebra associado ao Ensino das Funções Logarítmicas, e como este recurso contribui para o aperfeiçoamento do Ensino de Matemática. A metodologia aplicada foi uma revisão bibliográfica. Após análise da literatura percebeu-se, que o auxílio do aplicativo GeoGebra associado ao Ensino de Funções Logarítmicas contribui para o aperfeiçoamento das aulas de matemática.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Ensino de Funções Logarítmicas. GeoGebra.

**Abstract:** This essay deals with the teaching of logarithmic functions with the help of the GeoGebra application as part of the project for a Professional Master's in Mathematics – PROFMAT/UEMA. I aimed at understanding the use of technology through the GeoGebra application associated with the teaching of logarithmic functions and how it contributes to the improvement of mathematics teaching. The applied methodology was a bibliographic review. After analyzing the literature, it was noticed that the aid of the GeoGebra application associated with the teaching of logarithmic functions contributes to the improvement of Mathematics classes.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Teaching Logarithmic Functions. GeoGebra.

1 - Mestrando do Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional PROFMAT/UEMA. Especialização em Ensino de Matemática pela Universidade Vale do Imigrante ( FAVENI). Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Professor da rede Municipal de Educação da Cidade de Caxias (MA). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5334364961082680>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0035-8710>. E-mail: [gleisonbeduarda@gmail.com](mailto:gleisonbeduarda@gmail.com)

2 - Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa. Mestrado em Matemática pela Universidade de Brasília. Doutorado em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente é professora adjunto 4 da Universidade Estadual do Maranhão e corpo docente do mestrado em matemática da Universidade Federal do Maranhão e corpo docente do PROFMAT da Universidade Estadual do Maranhão. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1983605058147243>. E-mail: [sandraneto@professor.uema.br](mailto:sandraneto@professor.uema.br)

## Introdução

As funções logarítmicas estão presentes em diversas aplicações das grandes áreas das ciências, como, Matemática Financeira, Química, Física e outras, o que reafirma a importância da abordagem desse conteúdo dentro do Ensino de Matemática para o processo de interdisciplinaridade que corrobore com aprendizagem passível de ser aplicada no cotidiano dos alunos. Aliado a diversidade das aplicações das funções logarítmicas, o uso das tecnologias, a exemplo do aplicativo GeoGebra, contribui para que se estimule no aluno, interesse, curiosidade e identificação da matemática com sua realidade.

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi entender como o uso das tecnologias, através do aplicativo GeoGebra, associado ao Ensino das Funções Logarítmicas contribui para o aperfeiçoamento do Ensino de Matemática, bem como, fornecer aos alunos e professores uma possibilidade para tornar a aprendizagem das Funções Logarítmicas mais eficiente e menos formal.

O trabalho apresentado partiu de uma revisão bibliográfica, que permitiu, após análise da literatura, perceber que o uso do aplicativo GeoGebra associado ao Ensino de Funções Logarítmicas contribui para o aperfeiçoamento das aulas de Matemática.

## As Funções Logarítmicas: desenvolvimento e aplicações

No final do século XVI, o desenvolvimento da Astronomia e da Navegação exigia longos e laboriosos cálculos aritméticos. Conforme Lima (2016), segundo o grau de dificuldade, as operações aritméticas podem ser classificadas em três grupos: adição e subtração formam as operações de primeira espécie; multiplicação e divisão são da segunda espécie, enquanto, potenciação e radiciação constituem as operações da terceira espécie.

Os logaritmos foram criados como instrumentos facilitadores de cálculos, pois transformavam operações complexas em operações mais simples, convertendo operações de terceira espécie em operações de segunda espécie e essas em operações de primeira espécie. Os responsáveis pelo desenvolvimento dessa tecnologia, elaboradas independentemente, foram o escocês Jhon Napier que publicou seus primeiros estudos sobre logaritmos em 1614, seguido pelo suíço Jost Burgi que publicou seus trabalhos em 1620 (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2004, p.78). O inglês Henry Briggs associou-se a Napier para o desenvolvimento de estudos posteriores de logaritmos, publicando uma nova tábua de mais fácil utilização, que continha os logaritmos de base decimal.

Ao tempo em que as Funções logarítmicas surgiram como uma tecnologia que auxiliaram dentre outras coisas, no processo das Grandes Navegações, foi possível observar que as tecnologias sempre corroboraram para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do conhecimento para a sociedade. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), é preciso compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas, e aplicá-las a situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas (BRASIL, 1998).

Conforme a definição de função trazida por Elon Lages Lima no livro: A Matemática do Ensino Médio, se configura da seguinte forma:

Dados os conjuntos  $X, Y$  uma função  $f: X \rightarrow Y$  (lê-se “uma função de  $X, Y$ ” é uma regra (ou conjunto de instruções) que diz como associar a cada elemento  $x \in X, y = f(x) \in Y$ . O conjunto  $X$  chama-se domínio e o  $Y$  é o contra-domínio da função  $f$ . Para cada  $x \in X$ , o elemento  $f(x) \in Y$  chama-se a imagem de  $x$  pela função  $f$ , ou valor assumido pela função  $f$  no ponto  $x \in X$ . Escreve-se  $x \rightarrow f(x)$  para indicar que  $f$  transforma (ou leva)  $x$  em  $f(x)$  (LAGES et al, 2016, p.47).

Analisando alguns livros de matemática adotados no Ensino Médio, a definição de função é apresentada de maneira mais simplificada, no entanto o professor deve cercar-se da definição técnica, abordando o conceito de função de maneira clara e enfatizando que, como bem lembra Elon Lages Lima et al (2016), para que seja função, é necessário dispor de três partes indispensáveis e indissociáveis: o domínio, o contradomínio e a lei de correspondência  $x \rightarrow f(x)$  (p.48). Espera-se, que o aluno do primeiro ano do Ensino Médio compreenda a base do que venha a ser uma função, os elementos que a compõe e suas aplicações no cotidiano.

Destarte, o estudo de funções possui inúmeras aplicações no dia a dia, desde a escolha de promoção de companhia de telefone móvel, ou no imposto de renda em função do rendimento (PINHEIRO; MAGALHÃES; DA SILVA, 2020). E a Função Logarítmica, em especial, entre as aplicações na Matemática, o cálculo de juros compostos; na Química no estudo do Potencial Hidrogeniônico ( $pH$ ); na Física usada nas leis de resfriamento dos corpos e outras áreas da ciência, o que comprova sua importância e necessidade de um estudo para reflexão do Ensino das Funções Logarítmicas como instrumento que viabilize a interdisciplinaridade no ensino aprendizagem. (LIMA et al, 2016, p.212).

Quando aplicado a Matemática Financeira, os logaritmos são usados nos problemas de juros compostos, para calcular o tempo ( $n$ ) necessário para que um capital ( $C$ ) aplicado a uma taxa ( $i$ ) atinja um montante ( $M$ ), através da fórmula  $M = C \cdot (1 + i)^n$ , aparecendo como solução de uma equação exponencial, uma das abordagens possíveis de suas definições, que devem ser amplamente difundidas entre os alunos para o Ensino das Funções Logarítmicas.

Enquanto que na Química, a aplicação dos logaritmos está presente nos cálculos do Potencial Hidrogeniônico ( $pH$ ) que é a quantidade de prótons  $H^+$  livres em uma solução aquosa, indicando a acidez, neutralidade, ou alcalinidade da solução. Em uma escala que varia de 0 a 14, um  $pH$  de 7 indica uma solução como neutra. O valor de  $pH$  menor do que 7 significa que a solução tem caráter ácido e quanto menor o valor de  $pH$ , mais ácida é a solução aquosa. Valores de  $pH$  entre 7 e 14 indicam soluções alcalinas (OLIVEIRA et al, 2017, p.5). Para calcular o valor do Potencial Hidrogeniônico de uma solução usa-se a seguinte equação:  $pH = -\log[H^+]$ , onde  $[H^+]$  é a concentração de íons  $H^+$  na solução.

Ainda ligado a interdisciplinaridade, os logaritmos apresentam aplicações também na Física, quando usados na Lei de Resfriamento dos Corpos de Isaac Newton, que aponta a diferença  $DD$  entre o objeto e meio que o contém decresce com uma taxa de variação proporcional a essa própria diferença. Esta lei é modelada matematicamente da seguinte forma: chamando  $D_0$  a diferença de temperatura no instante  $t = 0$  e  $D(t)$  a diferença num instante  $tt$  qualquer, tem-se  $D(t) = D_0 \cdot e^{-\alpha t}$ , onde a constante  $\alpha$  depende do material que é constituída a superfície do objeto (LIMA, 2016, p.102).

As Funções Logarítmicas estão presentes em diversas aplicações das grandes áreas das ciências, o que reafirma a importância da abordagem desse conteúdo dentro do Ensino de Matemática para o processo de interdisciplinaridade que corrobore com a aprendizagem passível de ser aplicada no cotidiano dos alunos. Em consonância com a diversidade das aplicações das Funções Logarítmicas, o auxílio das tecnologias, a exemplo do aplicativo GeoGebra, contribui para que desperte no aluno, interesse, curiosidade e identificação da matemática com sua realidade.

## O GeoGebra como auxílio para o ensino das funções logarítmicas

As tecnologias estão presentes na vida escolar, e usá-las como auxílio para o ensino e aprendizagem dos estudantes, motivação e entendimento de assuntos tidos como mais complexos para os discentes é necessário. Como aponta Fernanda Reis (2015), a utilização de softwares matemáticos proporciona ao aluno: “a visualização, modelagem, simulações, conexões, experimentos e conjecturas em gráficos que representam uma determinada função”

(p.05). O aplicativo GeoGebra se apresenta como ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem para o Ensino de Matemática.

É constatado que no Brasil uma deficiência no processo de ensino aprendizagem de matemática, como é evidente observar nos relatórios de proficiência apresentados a cada dois anos pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). No último relatório de 2021 o Ensino Médio, apresentou uma queda nos índices de aproveitamento das avaliações de matemática, saindo de 277 para 270, em resultados que variam de 0 a 500. Apontando uma regressão no aproveitamento do Ensino de Matemática no país (Brasil, 2022).

As razões para esse baixo nível de proficiência se devem entre outros fatores, ao desinteresse por parte dos alunos, aulas tradicionais e monótonas, falta de estrutura física adequada, material didático defasado, falta de professores qualificados, desmotivados, mal remunerados, e por vezes, professores que não têm formação acadêmica na área de matemática, mas que atuam na sala de aula como professores dessa área. Fernanda Reis (2015) afirma que, “de outro lado, há que se constatar que a já conhecida falta de professores de Matemática nas escolas indica que o problema quantitativo não é menos sério que o qualitativo” (p.5).

Uma estratégia que pode ser utilizada pelo professor para o aperfeiçoamento do ensino aprendizagem das Funções Logarítmicas é a inserção do uso da tecnologia nas aulas de matemática, assim como a contextualização e a interdisciplinaridade no Ensino das Funções Logarítmicas. Quanto ao uso da tecnologia, Paulo Ricardo Pereira (2021) corrobora: “o estudo de funções com o auxílio da tecnologia, em especial de softwares que plotam gráficos pode tornar a aula bem mais dinâmica, o que pode propiciar o despertar do interesse do aluno pelo estudo de Matemática” (p. 125).

Vale ressaltar, que nem só com o uso dos softwares é possível que o aluno consiga entender, aplicar e resolver problemas, para isso, o professor precisa antes, certificar-se de que teoricamente o aluno já alcançou a compreensão dos conceitos e definições, devendo ele mostrar e demonstrar ao aluno as propriedades e especificidades das aplicações das Funções Logarítmicas no âmbito interdisciplinar.

Rodrigues (2016), traz a definição do que seriam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), que segundo o autor é “o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações” (p.15). As TIC's, presentes no cotidiano da sociedade são usadas de diversas maneiras e por diferentes áreas, como na indústria, no comércio, no setor de investimentos e na educação. É preciso conectar conhecimentos às aplicações tecnológicas tornando-o assim, um processo de inserção da tecnologia contemporânea na educação.

Visto que, segundo levantamento feito pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), há no Brasil cerca de 242 milhões de smartphones em uso em um país que tem uma população de aproximadamente 214 milhões de pessoas, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A pesquisa mostra ainda, que ao adicionar notebooks e tablets, chegam-se ao número de 352 milhões de dispositivos portáteis no Brasil, que representa em média 1,6 dispositivos por pessoa (BRASIL, 2022).

Aproveitar essa realidade entre os alunos é importante no processo de interação entre a tecnologia e educação. Nessa seara, o aplicativo GeoGebra é classificado como um dos melhores e mais completos aplicativos usados no processo de Ensino de Matemática, uma vez que, diante da sua praticidade quanto ao uso e abrangência em relação aos conteúdos matemáticos, tornou-se uma ferramenta facilitadora para o Ensino das Funções Logarítmicas.

O aplicativo GeoGebra, criado por Markus Hohenwarter, é um software de matemática gratuito, e que pode ser usado em todos os níveis educacionais, pois traz em sua configuração, geometria, álgebra, planilhas, estatística e gráficos, oferecendo uma plataforma online com inúmeras funcionalidades (GEOGEBRA.ORG, 2022). A partir de junho de 2020, foi disponibilizada a versão do GeoGebra em aplicativo para smartphones IOS e Androids também gratuitos e que após instalado não requer o uso de internet para acessar sua interface.

O domínio alcançado pela tecnologia nos diversos âmbitos da sociedade não reverbera do mesmo modo no terreno da educação, que parece ainda caminhar a passos lentos na

utilização dos recursos tecnológicos disponíveis, acessíveis, reais, palpáveis e facilitadores para o processo de ensino aprendizagem. Os PCNs afirmam que “a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 1998).

## Conclusão

A partir do estudo proposto a respeito do uso da tecnologia através do aplicativo GeoGebra associado ao Ensino das Funções Logarítmicas contribui para o aperfeiçoamento do Ensino de Matemática, uma vez que desperta no aluno a curiosidade, o interesse, a identificação com a tecnologia utilizada, o que possibilita o entendimento acerca do Ensino das Funções Logarítmicas.

O Ensino de Matemática no país tem atravessado uma crise que se prolonga por décadas, aulas monótonas, falta de qualificação profissional (inicial e continuada), defasagem das metodologias, desmotivação e desinteresse por parte dos alunos, são apenas alguns dos entraves para o Ensino de Matemática.

Para tanto, importa ressaltar que associar o Ensino das Funções Logarítmicas com o auxílio do aplicativo GeoGebra para aperfeiçoar o Ensino de Matemática é algo tangível e urgente, tanto quanto se faz necessário promover aulas mais próximas da realidade dos alunos, contextualizadas e com caráter interdisciplinares, onde o aluno veja o que ele aprendeu na sala de aula e possa ser aplicado no seu cotidiano. Para isso, é preciso que o professor reveja sua prática metodológica, esteja capacitado teoricamente quanto aos conteúdos e disposto a inserir o recurso da tecnologia como uma aliada e não substituta para o Ensino de Matemática.

## Referências

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB.** 2022.

BRASIL. **Fundação Getúlio Vargas – FGV.** 2022.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.**

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM.** 1998

GEOGEBRA.ORG. **O que é o GeoGebra?** <https://www.geogebra.org/about>. Acesso em: 12/10/2022.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MURACAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar 2: Logaritmos.** 9.ed. São Paul: Atual, 2004.

LIMA, Elon Lages. **Logaritmos.** 6.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

LIMA, Elon Lages. CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. WAGNER, Eduardo. MORGADO, Augusto César. **A Matemática no Ensino Médio.** 10.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

OLIVEIRA, Alceu Leonel Santos de. NETTO, Daiane. CASSAL, Janete Beatriz Kruger. GENEROSO, Moisés Guazelli. SILVA, William Pereira da. SANTOS, Carla Margarete Ferreira dos. **Matemática Aplicada Na Química: Ensino De Equações Logarítmicas No Cálculo Do pH.** 6º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul, 2017.

PEREIRA, Paulo Ricardo Gonçalves. **Ensino de funções a partir das competências e habilidades propostas na base nacional comum curricular:** uma aplicação para a resolução



de problemas do enem e diversos. 2021

PINHEIRO, Marcus Túlio Freitas. MAGALHÃES, André Ricardo. DA SILVA, Karine Socorro Pugas. **O uso do GeoGebra pode potencializar o ensino aprendizagem das funções logarítmicas?** Revista Multidisciplinar Plurais. Salvador, v.5. 2020.

REIS, Fernanda Pacheco dos. **Introdução ao estudo das funções de 1º grau com o uso do software GeoGebra.** Trabalho de conclusão de especialização (Instituto de Matemática. Matemática, Mídias Digitais e Didática : tripé para formação do professor de matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/134091>. Acesso em: 13/10/2022.

RODRIGUES, Ricardo Batista. **Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação.** Recife: IFPE, 2016.

Recebido em: 30 de novembro de 2022.

Aceito em: 20 de janeiro de 2023.