

# Ensino Aprendizagem de Matemática

Eliel Constantino da Silva  
(Organizador)



**Eliei Constantino da Silva**  
(Organizador)

# **Ensino Aprendizagem de Matemática**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E59	Ensino aprendizagem de matemática [recurso eletrônico] / Organizador Eliel Constantino da Silva. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-545-7 DOI 10.22533/at.ed.457192008  1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Silva, Eliel Constantino da.  CDD 510.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Esta obra reúne importantes trabalhos que tem como foco a Matemática e seu processo de ensino e aprendizagem em salas de aula do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior.

Os trabalhos abordam temas atuais e relevantes ao ensino e aprendizagem da Matemática, tais como: a relação da Matemática com a música no ensino de frações, livros didáticos e livros literários no ensino de Matemática, uso de instrumentos de desenho geométrico, jogos, animes e mangá como contribuições para o desenvolvimento da Matemática em sala de aula, análise dos problemas que envolvem o ensino de Trigonometria no Ensino Médio, a ausência do pensamento matemático e argumento dedutivo na Educação Matemática, investigação e modelagem matemática, tendências em Educação Matemática, formação inicial de professores de Matemática e apresentam um aprofundamento da Matemática através dos dígitos verificadores do cadastro de pessoas físicas (CPF), simetria molecular, análise numérica e o Teorema de Sinkhorn e Knopp.

A importância deste livro está na excelência e variedade de abordagens, recursos e discussões teóricas e metodológicas acerca do ensino e aprendizagem da Matemática em diversos níveis de ensino, decorrentes das experiências e vivências de seus autores no âmbito de pesquisas e práticas.

O livro inicia-se com seis capítulos que abordam o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. Em seguida há 9 capítulos que abordam o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio, seguidos de 4 capítulos que abordam a temática do livro no Ensino Superior. E por fim, encontram-se 10 capítulos que trazem em seu cerne a Matemática enquanto área do conhecimento, sem a apresentação de uma discussão acerca do seu ensino e do processo de aprendizagem.

Desejo a todos os leitores, boas reflexões sobre os assuntos abordados, na expectativa de que essa coletânea contribua para suas pesquisas e práticas pedagógicas.

Elie Constantino da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
RELAÇÕES ENTRE A MÚSICA E A MATEMÁTICA: UMA FORMA DE TRABALHAR COM FRAÇÕES	
<i>Enoque da Silva Reis</i> <i>Hemerson Milani Mendes</i> <i>Samanta Margarida Milani</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS E PEDAGÓGICAS DO USO DA IMAGEM VIRTUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO ENVOLVENDO SEMIÓTICA EM UMA FANPAGE E LIVROS DIDÁTICOS	
<i>Luciano Gomes Soares</i> <i>José Joelson Pimentel de Almeida</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
PIFE DA POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO – UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA	
<i>Ítalo Andrew Rodrigues Santos</i> <i>Joao Paulo Antunes Carvalho</i> <i>Josué Antunes de Macêdo</i> <i>Lílian Isabel Ferreira Amorim</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
O ENSINO DE MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DE LIVROS LITERÁRIOS EM TURMAS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Karine Maria da Cruz</i> <i>Lucília Batista Dantas Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
RELATO DA UTILIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE DESENHO GEOMÉTRICO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS	
<i>Luana Cardoso da Silva</i> <i>Washington Leonardo Quirino dos Santos</i> <i>Leonardo Cinésio Gomes</i> <i>Cristiane Fernandes de Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920085</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DO JOGO VAI E VEM DAS EQUAÇÕES NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1º E DO 2º GRAU	
<i>Anderson Dias da Silva</i> <i>Lucília Batista Dantas Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920086</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DOS PROBLEMAS QUE ENVOLVEM O SEU ENSINO NO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS-PB	
<i>Francisco Aureliano Vidal</i>	
<i>Carlos Lisboa Duarte</i>	
<i>Adriana Mary de Carvalho Azevedo</i>	
<i>Kíssia Carvalho</i>	
<i>Geraldo Herbetet de Lacerda</i>	
<i>Uelison Menezes da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920087</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>81</b>
OS JOGOS MATEMÁTICOS PARA MINIMIZAR A MATEMATOFOBIA DOS ALUNOS: UM ENCONTRO NO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA	
<i>Hellen Emanuele Vasconcelos Albino</i>	
<i>Yalorisa Andrade Santos</i>	
<i>Kátia Maria de Medeiros</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920088</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>90</b>
O ESTUDO DA PARÁBOLA NA FORMA CANÔNICA E COMO LUGAR GEOMÉTRICO	
<i>Micheli Cristina Starosky Roloff</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4571920089</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>98</b>
LEONHARD EULER (1707-1783) E ESTUDO DA FÓRMULA DE POLIEDROS NO ENSINO MÉDIO	
<i>Julimar da Silva Aguiar</i>	
<i>Eliane Leal Vasquez</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200810</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>116</b>
AUSÊNCIA DE PENSAMENTO MATEMÁTICO E ARGUMENTO DEDUTIVO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: RESULTADOS DE UMA PESQUISA	
<i>Marcella Luanna da Silva Lima</i>	
<i>Abigail Fregni Lins</i>	
<i>Patricia Sandalo Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200811</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>129</b>
AS FORMAS GEOMÉTRICAS NO DESENHO (ANIMES, MANGÁ): UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA AO ENSINO DE GEOMETRIA	
<i>Luciano Gomes Soares</i>	
<i>Tayná Maria Amorim Monteiro Xavier</i>	
<i>Mônica Cabral Barbosa</i>	
<i>Rosemary Gomes Fernandes</i>	
<i>Maria da Conceição Vieira Fernandes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200812</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 141**

**A INVESTIGAÇÃO E A MODELAGEM MATEMÁTICA: UM ESTUDO EXPERIMENTAL COM A LARANJA CITRUS SENENSIS**

*Igor Raphael Silva de Melo*  
*Célia Maria Rufino Franco*  
*Marcos dos Santos Nascimento*  
*Villalba Andréa Vieira de Lucena*

**DOI 10.22533/at.ed.45719200813**

**CAPÍTULO 14 ..... 150**

**“A MAÇÃ DO PROFESSOR”: EXPLORANDO O CÁLCULO DO VOLUME DE UMA MAÇÃ EM AULAS DE MODELAGEM MATEMÁTICA**

*Igor Raphael Silva de Melo*  
*Célia Maria Rufino Franco*  
*Isaac Ferreira de Lima*  
*João Elder Laurentino da Silva*  
*Jucimeri Ismael de Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.45719200814**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

**CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

*Júlio César dos Reis*  
*Aldo Brito de Jesus*

**DOI 10.22533/at.ed.45719200815**

**CAPÍTULO 16 ..... 171**

**ESTADO DA ARTE SOBRE TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO/UFPE-CAA**

*Marcela Maria Andrade Teixeira da Silva*  
*Edelweis José Tavares Barbosa*  
*Maria Lucivânia Souza dos Santos*  
*Jéssika Moraes da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.45719200816**

**CAPÍTULO 17 ..... 181**

**CONTRIBUIÇÕES DO PIBID NA FORMAÇÃO INICIAL DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

*Eduardo da Silva Andrade*  
*Eduarda de Lima Souza*  
*Fanciclaudio de Meireles Silveira*  
*Egracieli dos Santos Ananias*  
*Leonardo Cinésio Gomes*  
*Tiago Varelo da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.45719200817**

**CAPÍTULO 18 ..... 189**

**A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS**

*Meire Aparecida De Oliveira Lopes*  
*Liliane Oliveira Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.45719200818**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>204</b>
OS DÍGITOS VERIFICADORES DO CADASTRO DE PESSOAS FÍSICAS (CPF)	
<i>Pedro Leonardo Pinto de Souza</i>	
<i>Vinícius Vivaldino Pires de Almeida</i>	
<i>Edney Augusto Jesus de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200819</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>218</b>
SIMETRIA MOLECULAR	
<i>Guilherme Bernardes Rodrigues</i>	
<i>Wendy Díaz Valdés</i>	
<i>Teófilo Jacob Freitas e Souza</i>	
<i>Alonso Sepúlveda Castellanos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200820</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>225</b>
ANÁLISE NUMÉRICA DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO UNIDIMENSIONAL EM REGIME TRANSIENTE PELO MÉTODO EXPLÍCITO	
<i>Felipe José Oliveira Ribeiro</i>	
<i>Ítalo Augusto Magalhães de Ávila</i>	
<i>Hélio Ribeiro Neto</i>	
<i>Aristeu da Silveira Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200821</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>235</b>
SOLUÇÕES FRACAS PARA EQUAÇÃO DE BURGERS COM VISCOSIDADE NULA	
<i>Ana Paula Moreira de Freitas</i>	
<i>Santos Alberto Enriquez-Remigio</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200822</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>244</b>
ANÁLISE NUMÉRICA DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO UNIDIMENSIONAL EM REGIME TRANSIENTE PELO MÉTODO DE CRANK-NICOLSON	
<i>Ítalo Augusto Magalhães de Ávila</i>	
<i>Felipe José Oliveira Ribeiro</i>	
<i>Hélio Ribeiro Neto</i>	
<i>Aristeu da Silveira Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200823</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>254</b>
ANÁLISE NUMÉRICA DA EQUAÇÃO DA ONDA UNIDIMENSIONAL EM REGIME TRANSIENTE PELO MÉTODO EXPLÍCITO	
<i>Gabriel Machado dos Santos</i>	
<i>Ítalo Augusto Magalhães de Ávila</i>	
<i>Hélio Ribeiro Neto</i>	
<i>Aristeu da Silveira Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200824</b>	

<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>265</b>
A IDEIA GEOMÉTRICA DA HOMOLOGIA E DO GRUPO FUNDAMENTAL	
<i>Wendy Díaz Valdés</i>	
<i>Lígia Laís Fêmina</i>	
<i>Teófilo Jacob Freitas e Souza</i>	
<i>Joyce Antunes da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200825</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>271</b>
ANÁLISE NUMÉRICA DA EQUAÇÃO DA DIFUSÃO BIDIMENSIONAL EM REGIME TRANSIENTE PELO MÉTODO EXPLÍCITO	
<i>Ítalo Augusto Magalhães de Ávila</i>	
<i>Felipe José Oliveira Ribeiro</i>	
<i>Hélio Ribeiro Neto</i>	
<i>Aristeu da Silveira Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200826</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>280</b>
TEOREMA DE SINKHORN E KNOPP	
<i>Gabriel Santos da Silva</i>	
<i>Daniel Cariello</i>	
<i>Wendy Díaz Valdés</i>	
<i>Joyce Antunes da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200827</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>285</b>
O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE GEOGEBRA UTILIZANDO PROJEÇÃO PARA ÓCULOS ANAGLIFO	
<i>Rosângela Costa Bandeira</i>	
<i>Aécio Alves Andrade</i>	
<i>Hudson Umbelino dos Anjos</i>	
<i>Jarles Oliveira Silva Nolêto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200828</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>298</b>
O USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS	
<i>Cristiane Batista da Silva</i>	
<i>Aécio Alves Andrade</i>	
<i>Hudson Umbelino dos Anjos</i>	
<i>Jarles Oliveira Silva Nolêto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45719200829</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>309</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>310</b>

## O USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS

### **Cristiane Batista da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO  
Paraíso do Tocantins – TO

### **Aécio Alves Andrade**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO  
Paraíso do Tocantins – TO

### **Hudson Umbelino dos Anjos**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO  
Paraíso do Tocantins – TO

### **Jarles Oliveira Silva Nolêto**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO  
Paraíso do Tocantins – TO

**RESUMO:** As vivências no âmbito educacional têm ocasionado reflexões, de modo a aprimorar o mesmo. Na Matemática, as funções comumente são postas diante dos alunos mediante abordagem tradicional, na qual, muitas vezes, este *método não é suficiente para* tornar a aprendizagem de fato significativa. Assim, em contraste com a presença das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e em vista das dificuldades ocasionadas no processo de ensino e aprendizagem das funções Matemáticas, este trabalho tem por finalidade ressaltar as contribuições que os *softwares*

educacionais podem propiciar ao ensino e a aprendizagem das funções. A pesquisa é de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica, em que se utiliza de outros autores para evidenciar tais contribuições. Desse modo, o objetivo fora atingido com êxito, indicando que os *softwares* educacionais proporcionam aos alunos a construção autônoma de seu próprio conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino-Aprendizagem; Funções; Software.

### THE USE OF EDUCATIONAL SOFTWARE AS AN AUXILIARY TOOL IN THE TEACHING OF MATHEMATICAL FUNCTIONS.

**ABSTRACT:** The experiences in the educational field have caused reflections in order to improve the same. In mathematics, functions are commonly put before students through a traditional approach, in which this method is often not enough to make learning meaningful. Thus, in contrast to the presence of Digital Information and Communication Technologies and in view of the difficulties caused in the process of teaching and learning of mathematical functions, this paper aims to highlight the contributions that educational software can provide to teaching and learning of the functions. The research is a qualitative approach of the bibliographic type, which uses other authors to highlight such contributions. Thus, the goal was successfully

achieved, indicating that educational software provides students with the autonomous construction of their own knowledge.

**KEYWORDS:** Teaching-Learning; Function; Software.

## 1 | INTRODUÇÃO

Na atualidade, é simples perceber o quanto as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) têm favorecido o dia-a-dia das pessoas, onde a praticidade e a otimização de tempo que estes recursos proporcionam é tão grande, que se tornou difícil não utilizá-los.

Apesar das tecnologias transformarem com suas inovações as mais variadas áreas do conhecimento, a prática docente, em muitos casos, parece continuar do mesmo modo que estava há décadas atrás: com um ensino passivo, na qual os alunos apenas recebem as informações que são transmitidas pelo professor.

Na Matemática, no caso específico das funções, este modelo de ensino também se faz presente, na qual muitas vezes não atua de maneira eficaz, onde os alunos simplesmente decoram as fórmulas e definições, atitude que gera dúvidas e dificuldades na hora de aplicar o conteúdo. Assim, a falta de entendimento necessário acerca do conteúdo implica no desenvolvimento do sentimento de desprezo pela Matemática, fazendo com que a considerem muito complexa e, na maioria das vezes, resulte na reprovação dos mesmos.

As vivências no contexto educacional têm gerado reflexões acerca do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, especialmente, no que se refere ao conteúdo de funções, com a intenção de estabelecer melhorias para o mesmo. Entretanto, é perceptível que o uso das TDIC vem trazendo possibilidades e oportunidades de melhorias para muitos setores e, dentre eles, a Educação, mais especificamente a disciplina de Matemática, campo onde o uso das TDIC pode compor um instrumento didático de importante valia para a prática docente, acarretando em um novo modo de ensinar e de aprender.

Dentre os recursos oferecidos pelas TDIC, tem-se a possibilidade de usar os *softwares* educacionais como um objeto didático no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Assim, este trabalho tem por objetivo evidenciar as contribuições que tal recurso pode trazer ao processo de ensino e aprendizagem das funções, de modo a proporcionar ao professor uma nova via para a abordagem deste conteúdo.

## 2 | DELINEAMENTO METODOLOGICO

Este artigo desenvolveu-se mediante pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, com o propósito de ressaltar a importância da utilização de *softwares*

educativos tanto para o ensino como para a aprendizagem das funções Matemáticas.

O levantamento bibliográfico, em parte, originou-se da banca de dissertações do PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, sendo alguns outros trabalhos de autores que também discutiram, em suas pesquisas, o uso das tecnologias e/ou o uso dos *softwares* educacionais, no paradigma educacional.

Primeiramente, examina-se o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação a fim de compreender o panorama de sua inserção no contexto educacional, em especial, no contexto da educação Matemática.

Posteriormente, discute-se o processo de ensino e de aprendizagem das funções Matemáticas e, por fim, em vista da gama de possibilidades que as TDIC oferecem ao ensino da Matemática, buscou-se salientar, através de outras pesquisas e estudos já realizados, o auxílio que o uso dos *softwares* educacionais pode propiciar ao ensino e à aprendizagem das funções Matemáticas.

### **3 | AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

A abordagem metodológica de ensino atual ainda é marcada, em muitos casos, pelo uso em excesso de aulas expositivas. Tal abordagem ainda é muito utilizada em grande parte das escolas brasileiras que, no caso da Matemática, é caracterizada pela memorização excessiva de fórmulas e teoremas, além da resolução de grandes listas de exercícios. Dessa maneira, a educação é centrada no professor, que transmite uma informação ou algoritmo ao aluno que, por sua vez, decora e repete. Paulo Freire (2011) denomina este método de ensino de “educação bancária”, em vista de que o professor é tomado pelo hábito de “depositar” informações na mente do discente, sendo este impedido de participar da construção do seu próprio saber.

Lorenzato (2006) afirma que ministrar aulas é diferente de ensinar, visto que ensinar é propiciar condições para que o discente construa seu próprio conhecimento. Pereira (2015) destaca que a prática docente deve estar em constante atualização, a fim de tornar o ensino e a aprendizagem não somente um processo de caráter atualizador, mas também motivador, não somente para os professores, mas também para os alunos.

Os métodos empregados ao ensino da Matemática devem estar interligados à realidade que alunos vivem para que possam fazer sentido para os mesmos, assim, é de responsabilidade do professor examinar sua prática docente de modo a atualizá-la constantemente, (LORENZATO, 2006), buscando, através de novos métodos e estratégias, se reinventar, de forma que tais métodos e estratégias impliquem em melhorias no ensino e na aprendizagem.

Por outra perspectiva, as TDIC tornaram-se parte da vida das pessoas, imersas

em suas rotinas, onde o acesso às novas tecnologias provocou alterações no modo pela qual vivemos, modificando nossa maneira de pensar e compreender o espaço ao nosso redor.

Diante desta geração de jovens nascidos em meio a essa expansão tecnológica, Silva (2018) enfatiza que as práticas docentes tradicionais tornam-se insignificantes e desprovidas de prazer, fato que resulta em alunos desinteressados e professores com dificuldades para ensinar.

A metodologia que comumente é empregada no ensino da Matemática, em geral, é caracterizada pela grande ênfase nos cálculos, onde tal metodologia não tem acompanhado o desenvolvimento tecnológico da sociedade. O cotidiano tecnológico em que o aluno se encontra difere da realidade que ele vivencia na escola, realidade esta que elimina o uso das TDIC em suas práticas pedagógicas.

Entretanto, as TDIC concedem um leque de possibilidades para que o ensino e a aprendizagem tenham seu processo aprimorado e, em especial, no âmbito da Matemática. São muitos os recursos educativos proporcionados pelas TDIC, tais como televisão, vídeo, projetor, lousa digital, calculadoras, computador, entre outros; porém o computador, dentre os outros recursos tecnológicos, é o de maior destaque.

É importante ressaltar que o uso do computador no ambiente educacional não tem por objetivo torná-lo um objeto de estudo, mas sim um meio, diferente do fim, para adquirir conhecimento. Jesus (2013) destaca que a vantagem do computador, em relação aos demais recursos, está na sua interatividade, visto que este pode interagir com os demais recursos tecnológicos.

Valente (1998) afirma que “o computador deve ser utilizado como um catalisador de uma mudança do paradigma educacional [...] que promove a aprendizagem ao invés do ensino” (VALENTE, 1998, p. 49), fazendo com que o processo de aprendizagem encontre-se nas mãos do aprendiz, ocasionando a aprendizagem ao contrário do ensino, implicando na percepção de que a educação é uma construção de conhecimentos que se dá através do próprio educando.

Quando se fala em utilizar as TDIC no ensino, principalmente o computador, não implica em dizer que o método tradicional deve ser excluído, mas sim que é necessário aprimorar o mesmo, conciliando-o com os novos recursos oferecidos pela nossa geração tecnológica. Entretanto, estudiosos ressaltam que existe a necessidade de utilizá-lo de forma equilibrada, para que os objetivos da aula sejam atingidos com êxito, de modo que ela não se torne apenas uma aula diferente ou divertida.

Apenas o acesso ao computador não modifica, sozinho, o processo de ensinar e de aprender. Pesquisas realizadas por Gracias et al. (2000) ressaltam que as possibilidades de trabalhar com este recurso trazem novas perspectivas para a profissão docente, porém a implantação da tecnologia na prática docente exige um aperfeiçoamento profissional por parte do professor. Também é enfatizado que o uso de tal máquina traz motivação aos alunos, uma vez que apresenta dinamismo em seu uso. Desse modo, o ensino da Matemática com auxílio das TDIC faz com que a

aprendizagem tenha autonomia, na qual o educando constrói seu próprio saber, sendo isso possível através das atividades investigativas propiciadas pelo computador.

Sabemos que um dos desafios do professor é induzir seus alunos a desenvolver a habilidade de se pensar matematicamente (SIDEL, 2015). Pereira (2015) ressalta que utilizar das tecnologias como objeto didático permite “estabelecer relações cognitivas abertas em que o indivíduo se permite errar e aprender com o erro, errar e não se sentir pré-julgado no seu erro, tentar novamente até aprender” (Pereira, 2015, p. 14). Dessa forma, o ensino da Matemática com apoio das TDIC oportuniza o desenvolvimento de novas habilidades com os quais os discentes podem se identificar e se orientar neste mundo de conhecimento, sendo capaz de tomar decisões através do pensamento matemático.

Portanto, considerando que a educação Matemática não deve limitar-se a transmissão e memorização de conceitos e que as possibilidades proporcionadas pelas TDIC vão além da simples transmissão de informações, é relevante utilizá-las associadas às práticas pedagógicas, visando a participação dos discentes no processo de ensino e de aprendizagem e a autonomia do aluno, onde poderá participar da construção de seu próprio conhecimento, de modo a tornar-se um ser humano crítico, reflexivo, transformador do mundo e de si próprio.

#### **4 | O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS FUNÇÕES**

O conceito de função, segundo Ponte (1990), é um dos mais relevantes da Matemática. O autor destaca que Galileu considerava a Matemática como sendo a linguagem certa para estudar a natureza. Isso se deve ao fato de que era necessário “medir grandezas, identificar regularidades e obter relações que tivessem tanto quanto possível uma descrição Matemática simples” (PONTE, 1990, p.5) e, dessa maneira, as funções tornavam-se instrumentos essenciais para o estudo de problemas de variação. Ponte (1990) ainda atribui três elementos que constituem uma formação primitiva do conceito de função: (a) a notação algébrica; (b) a representação geométrica e (c) a ligação com os problemas concretos do mundo físico; estes aspectos constituem de um valor importante para serem desenvolvidos durante o ensino das funções. Assim, apesar de que as funções, no passado, estarem ligadas apenas às ciências físicas, hoje elas também são utilizadas no estudo dos fenômenos das mais variadas áreas de conhecimento e, principalmente, em situações comuns do nosso dia-a-dia.

Na educação básica, o conteúdo de funções é apresentado durante o Ensino Médio, estendendo-se, algumas vezes, até o Ensino Superior. Porém, devido à maneira pela qual é abordado, este conteúdo gera muitas dificuldades. Rocha, Poffal e Meneghetti (2015) acreditam que a teoria e o quadro não estão sendo instrumentos suficientes para a eficácia da aprendizagem de funções.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, o conceito de função propicia através da leitura, da interpretação e da construção de gráficos, a habilidade

de estudar e compreender certos fenômenos do cotidiano. Portanto, fica a cargo da Matemática garantir que o discente tenha flexibilidade para lidar com as funções em diversas ocasiões.

Para que esta flexibilidade seja possível, as funções devem ser estudadas tendo como foco principal os seus contextos e aplicações, utilizando de situações problemas não somente da Matemática, como também de outros ramos do conhecimento, de modo a evidenciar que as funções também permitem analisar as mais variadas situações cotidianas. Além disso, utilizar de situações problemas implica em um discente investigativo, na qual constrói soluções com base no seu conhecimento acerca das funções e na habilidade de interpretação que é possibilitada pelo mesmo. Dessa maneira, as situações problemas enriquecem a abordagem das funções.

Em vista das possibilidades que as TDIC oferecem para a educação, acredita-se que o uso dos *softwares* proporcionaria uma melhor abordagem do conteúdo de funções, uma vez que permite ao discente uma ampla e enriquecida visualização de seus gráficos.

## 5 | O USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DAS FUNÇÕES MATEMÁTICAS.

Um *software* educacional é um sistema computacional e interativo que possui a finalidade de proporcionar a autoaprendizagem:

Ao considerar as possibilidades de ensino com o computador, o que pretendo destacar é a dinamicidade desse instrumento que pode ser utilizado para que os alunos trabalhem como se fossem pesquisadores, investigando os problemas matemáticos propostos pelo professor construindo soluções ao invés de esperarem um modelo a ser seguido. (LIMA, 2009, p.36)

O ensino, estabelecido com auxílio do *software*, faz com que o professor deixe de ser aquele que transmite o saber para ser aquele que faz intermédio entre o programa e o aluno, orientando os saberes que os discentes pouco a pouco vão adquirindo através da investigação dos problemas propostos.

Existem *softwares* que contribuem para o ensino de muitos conteúdos matemáticos, inclusive, ao ensino de funções. Para este conteúdo em especial, há *softwares* que possibilitam a visualização daquilo que se está trabalhando através de, basicamente, dois diferentes pontos: do ponto de vista gráfico e do ponto de vista algébrico.

Dessa maneira, o professor pode trabalhar com atividades que contenham situações problemas envolvendo funções, de modo que o aluno encontre soluções para estas situações através de um novo método, desvendando e aprendendo novos conceitos durante este caminho. São várias opções que os *softwares* oferecem para facilitar o processo de ensino e aprendizagem das funções, inclusive, diversos

pesquisadores e estudiosos já exibiram em seus trabalhos as vantagens e contribuições que os *softwares* proporcionam para o ensino e aprendizagem de tal conteúdo.

Inicialmente, ao se ensinar a construção dos gráficos das funções, os professores propõem a construção de uma tabela, atribuindo valores arbitrários para  $x$  e calculando os valores respectivos de  $y$ . Rocha, Poffal e Meneghetti (2015) sugerem que as planilhas de cálculo como, por exemplo, o Excel podem ser grandes aliados ao construir este tipo de tabela, além de também serem úteis para construir gráficos através das respectivas tabelas.

Os gráficos de funções que, muitas vezes, não são tão simples de serem compreendidos através de desenhos feitos no quadro pelo professor, podem ser melhores visualizados através dos *softwares* de visualização em duas dimensões, oportunizando aos alunos visualizar e investigar diversos aspectos do gráfico que os auxiliarão a compreender os conceitos que abrangem as funções.

Jesus (2013) realizou uma atividade com o *software* Winplot, onde os participantes construíram gráficos de diversas funções com diferentes coeficientes (números inteiros, fracionários ou na forma decimal), podendo proporcionar aos alunos a observarem a representação gráfica das funções, a analisarem as diferenças presentes nas representações gráficas das funções com diferentes coeficientes e a localizar a intersecção dos gráficos com os eixos do plano cartesiano, determinando suas coordenadas. O autor também propôs aos estudantes uma questão contextualizada que remete a uma situação do cotidiano e, através do *software* utilizado, os participantes inseriram o gráfico de duas funções, simultaneamente, podendo identificar o ponto de intersecção entre as duas funções, visualizando assim as coordenadas deste ponto que era a solução do problema proposto.

Utilizando de um *software*, Paiva (2016) propôs atividades para ensinar as funções quadráticas. O autor sugere atividades que analisem a variação dos coeficientes “a”, “b” e “c” de funções do tipo  $ax^2 + bx + c$ , avaliando o comportamento destes gráficos por meio da variação destes coeficientes. Ao fazer o coeficiente “a” variar, é possível que os discentes notem que quando  $a > 0$  a parábola tem concavidade voltada para cima; com  $a < 0$  a concavidade da parábola é voltada para baixo. Ao alterar o coeficiente “b” é possível para os discentes observar que o valor deste coeficiente possibilita identificar o ponto de intersecção com o eixo  $y$  na parte crescente ou decrescente da parábola de acordo com  $b > 0$  ou  $b < 0$  e, por fim, ao alterar o coeficiente “c” o gráfico da função é transladado para cima ou para baixo. Ou seja, através do *software* foi possível observar e estudar as diversas características que compõem as funções quadráticas.

Santos Neto (2017) realizou atividades com o *software* KmPlot para estudar o gráfico das funções. Antes de aplicar a atividade, o autor percebeu que existia nos alunos a dificuldade para construir os gráficos das funções, observando, ainda, a dificuldade dos mesmos em aprender os conteúdos de Matemática que teriam sido

abordados de maneira tradicional nas salas de aula, entretanto, ao utilizarem do KmPlot para aprender funções, os alunos atingiram os objetivos esperados das atividades com facilidade.

Sá e Machado (2017) afirmam que o *software* Geogebra aplicado ao ensino das funções motiva os discentes ao aprendizado, fazendo-o associar, de maneira simples, o cálculo à representação gráfica. De acordo com os autores, com este *software* o aluno tem a possibilidade de construir, interpretar, manipular gráficos, o que permite uma melhor compreensão das relações existentes nestes gráficos.

Existe ainda possibilidade de trabalhar com as funções de forma interdisciplinar, envolvendo a geografia, física, química, economia, entre outros, para que seja evidente ao discente a sua utilidade em outras áreas do conhecimento, tornando as funções um conteúdo mais contextualizado e rico em significados. Zica (2013), por exemplo, utilizou de um *software* para trabalhar com a função seno. Percebendo que grande parte de seus alunos trabalhava com construção civil, o autor propôs uma atividade vinculada à rotina destes alunos: um problema relacionado à construção de uma rampa. Podemos, então, perceber que os *softwares* podem ser utilizados não somente para facilitar o ensino e a aprendizagem, mas também para revelar ao aluno as utilidades e os potenciais que uma função, até mesmo aliada aos *softwares*, possui.

Alves (2018) utilizou do *software* WxMaxima para incentivar o estudo do conceito de limites de funções reais, observando que os alunos apresentavam dificuldades em compreender o conteúdo que era ministrado através de aulas expositivas, porém, ao utilizarem do *software* para realizar seus estudos, os alunos conseguiram alcançar os objetivos das atividades propostas facilmente, tornando-as mais significativas, uma vez que os alunos conseguiram entender melhor o conteúdo proposto.

Torma (2018) utilizou o *software* Graphmatica para abordar conceitos básicos de funções trigonométricas. O autor considera que o conteúdo abordado através do *software* gerou motivação para os alunos, na qual permitiu aos alunos o descobrimento de resultados e formulação de suas próprias conjecturas. Através da resolução das atividades, os alunos foram capazes de interpretar os gráficos e explorar a resolução de problemas de forma diferenciada, investigando aspectos característicos de cada tipo de função.

Dessa maneira, utilizar de *softwares* que proporcionam a visualização gráfica amplia para o discente a sua percepção em relação a vários conceitos, viabilizando aos alunos construir seu próprio conhecimento e associá-los a outras áreas do conhecimento. Além disso, utilizar *softwares* que proporcionam a visualização e análise gráfica das funções contribui diretamente para o desenvolvimento da interpretação do discente, onde ao se deparar com gráficos durante situações rotineiras de sua vida saberá interpretar as situações que nele estão contidas.

Assim, é notável que o uso dos *softwares*, se bem utilizado, pode vir a ser um bom recurso de apoio no ensino das funções, indo além da mera memorização de conceitos, tornando as aulas mais dinâmicas, estimulando o a aprendizagem e diminuindo

possíveis dificuldades dos alunos para apreender e, principalmente, propiciando aulas mais significativas, às quais os alunos aprendem em seu próprio ritmo, de modo investigativo. No ensino de funções através dos *softwares*, os alunos não se restringem à meros cálculos e decoração de fórmulas, uma vez que estes instrumentos proporcionam a visualização dos gráficos das funções e de seus grandiosos detalhes, que enriquecem o aprendizado. Além disso, os professores conseguem trabalhar com maior economia de tempo, visto que os *softwares* constroem rapidamente gráficos que muitas vezes exigem tempo e dedicação por parte dos professores para construí-los.

Os *softwares* constituem de uma tecnologia que ao serem associados às funções, têm a possibilidade de contextualizar e interligar os conhecimentos de todas as áreas, portanto, utilizá-los durante a resolução de situações problemas possibilita aos alunos solucionar os problemas de diferentes maneiras, induzindo-os a formularem hipóteses e testá-las, buscando soluções através da investigação. Ou seja, torna-se possível conectar os conhecimentos com suas aplicações de forma tecnológica, propiciando ao discente a capacidade, estudar possibilidades, tomar decisões e resolver problemas.

Também é possível lidar com o conceito de função estabelecido por Ponte (1990), uma vez que os *softwares* possuem o potencial de trabalhar com a notação algébrica, a representação gráfica e, principalmente, conectar o conteúdo de funções com problemas do mundo físico. Por exemplo, o professor pode propor problemas, na qual o aluno irá inserir uma função no *software*, utilizando da notação algébrica, em seguida irá visualizar seu gráfico que foi construído pelo programa e, por fim, os alunos investigarão, através do *software*, uma solução para determinada situação. Assim, aos poucos o estudante irá relacionar as funções às situações do mundo físico, percebendo que este conteúdo está presente até nas mais simples atividades que desenvolvemos. Dessa maneira, é perceptível que o conceito de função é abordado como um todo e não de maneira fragmentada muitas vezes acontece.

Um aspecto importante é que os *softwares* também contribuem para que os professores possam tirar suas próprias dúvidas, quando houver, em relação às funções. Outra possibilidade é na hora de elaborar provas: muitos professores retiram as figuras de gráficos da internet, porém, com os *softwares*, é possível que os professores construam seus próprios gráficos, adaptando-os às suas necessidades, possibilitando até desenvolverem suas próprias questões, o que é importante, uma vez que o professor é quem conhece o nível de dificuldade de seus alunos e, assim, poderá formular questões que se adequem ao nível de conhecimento da classe.

Entretanto, é importante ressaltar que de nada adianta levar os alunos até a sala de informática, lhes dar uma quantidade de exercícios e deixar que os resolvam sozinhos através do *software*. Para que a aprendizagem de fato aconteça, é necessário que ela seja mediada pelo professor, onde o mesmo atuará como um orientador, e que o uso dos *softwares* seja, além de dinâmico, desafiador, despertando o interesse do discente de modo a levá-lo a um crescimento intelectual.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio às alternativas oferecidas pelas tecnologias para aprimorar a educação Matemática estão os *softwares*, instrumento que tem sido amplamente estudado como recurso didático para o ensino de diversos conteúdos matemáticos, principalmente, as funções.

A utilização deste recurso pode em muito contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem das funções, acarretando em uma aula mais dinâmica e atrativa, possibilitando ao aluno investigar os conceitos, dando-lhe a oportunidade de participar de seu processo de aprendizagem, de se tornar um humano crítico, capaz de refletir sobre os problemas aos quais se depara ao longo de sua vida, analisando-os e tomando importantes decisões acerca dos mesmos, evitando assim a “educação bancária”, na qual o professor deixa de ser um mero transmissor de conteúdos para ser um mediador e/ou orientador do saber na qual os discentes estarão adquirindo.

Por intermédio deste trabalho, tornou-se possível tomar conhecimento das contribuições que o uso dos *softwares* pode trazer tanto para o ensino como para a aprendizagem das funções. Espera-se que os professores incluam os *softwares* em suas metodologias e práticas docentes, tendo em mãos uma nova forma de ministrar o conteúdo de funções e, ainda, que este seja um instrumento didático que venha a acrescentar na aprendizagem dos alunos, tornando os conteúdos mais legíveis, as aulas mais dinâmicas e atrativas e os alunos mais motivados e interessados, que consigam enxergar o real significado de se estudar as funções Matemáticas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Leopoldo José. **Estudo do conceito de limites de funções reais no ensino médio: uma proposta de atividades utilizando o software WxMaxima**. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Matemática, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018. Disponível em: <[https://sca.proffmat-sbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=150300111](https://sca.proffmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150300111)>. Acesso em: 20 mar. 2019.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011. 93 p.

BRASIL, 2000. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 02 fev. 2019

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011

GRACIAS, Telma S. et al. **A informática em ação**. São Paulo: Olho D'Água, 2000.

LIMA, Luciano Feliciano de. **Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

SÁ, Adriana Lourenço de; MACHADO, Marília Costa. O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO

ESTUDO DE FUNÇÕES. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, [S.l.], v. 6, n. 1, jun. 2017. ISSN 2317-0239. Disponível em: <[http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/view/12142](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/12142)>. Acesso em: 10 maio 2019

VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando (Org.). **Computadores e Conhecimento: Repensando a educação**. 2. ed. Campinas: Unicamp/nied, 1998. 501 p. Disponível em: <<https://odissee.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/other-files/livro-computadores-e-conhecimento.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2019.

JESUS, Sílvio Márcio Costa de. **Estudo das funções afins, quadráticas e equações polinomiais com o auxílio do software Winplot no ensino médio**. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2013.

PAIVA, Marco Antônio Brito. **UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO WINPLOT NO ENSINO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NAS TURMAS DO 9º ANO**. 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2016.

PEREIRA, Willian de Souza. **Uma proposta para o uso do software Winplot no ensino da Matemática para estudantes do ensino médio do IFMT, campus Cuiabá**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

PONTE, João Pedro da. (1990). **O conceito de função no currículo de Matemática**. Educação e Matemática, 15, 3-9. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4473> Acesso em: 19 mar. 2019

ROCHA, Lúcia Andréia de Souza; POFFAL, Cristiana Andrade; MENEGHETTI, Cinthya Maria Schneider. **A utilização de softwares no ensino de funções quadráticas**. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 37, n. 3, p.19-35, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467547643003>>. Acesso em: 02 fev. 2019.

SANTOS NETO, Graciano dos. **Proposta de Ensino para o estudo de gráficos de funções através do software KmPlot**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Departamento de Pós-graduação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2017. Disponível em: <[https://sca.profmtsbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=94619](https://sca.profmtsbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94619)>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SIDEL, Stenio José Moreira. **Algumas implicações do movimento parabólico com barreira, no esporte, mediante sistema de equações implícitas usando o Winplot**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015.

SILVA, Antonio Ribeiro da. **As tecnologias digitais como estratégia para o ensino e aprendizagem de matemática na escola Marcelino Machado do município Fortaleza dos Nogueiras/MA**. 2018. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Floriano, 2018.

TORMA, Luciano da Silva. **Funções Trigonométricas no Ensino Médio: Construindo uma paisagem utilizando o software Graphmatica**. 2018. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018. Disponível em: <[https://sca.profmtsbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=160680101](https://sca.profmtsbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=160680101)>. Acesso em: 24 mar. 2019

ZICA, César de Oliveira. **Uma proposta de utilização do Winplot no ensino da função seno nas turmas do Proeja**. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2013. Disponível em: <[https://sca.profmtsbm.org.br/sca\\_v2/get\\_tcc3.php?id=42199](https://sca.profmtsbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=42199)>. Acesso em: 13 fev. 2019

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Eliei Constantino da Silva** - Licenciado e Bacharel em Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Brasil, e Universidade do Minho, Portugal, respectivamente. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Membro do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) e membro do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA). Atuou como professor bolsista do Departamento de Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Tem interesse e desenvolve pesquisas nos seguintes temas: Educação Matemática, Pensamento Computacional, Robótica, Programação Computacional, Tecnologias Digitais na Educação, Ensino e Aprendizagem, Teoria Histórico-Cultural e Formação de Professores. Atualmente é doutorando em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), editor de conteúdo da Geekie, colunista do InfoGeekie, membro do Comitê Técnico Científico da Atena Editora, professor do Colégio Internacional Radial e desenvolve ações de formação de professores relacionadas ao uso de tecnologias e Pensamento Computacional na Educação.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Anos Finais do Ensino Fundamental 46

Aprendizagem 2, 25, 69, 100, 140, 170

### D

Desenho Geométrico 46, 130, 140

### E

Educação Básica 34, 47, 121, 139, 179, 180, 181, 182

Educação Matemática 5, 1, 15, 16, 18, 25, 26, 35, 37, 45, 54, 55, 57, 66, 80, 81, 100, 101, 102, 114, 116, 127, 140, 142, 149, 158, 159, 170, 171, 172, 173, 176, 177, 179, 188, 189, 191, 192, 197

Elementos para esboço gráfico 90

Ensino 2, 5, 8, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 25, 27, 34, 35, 36, 40, 46, 47, 48, 55, 57, 58, 60, 61, 67, 68, 69, 76, 79, 80, 81, 84, 88, 89, 91, 92, 94, 96, 98, 99, 100, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 122, 126, 127, 129, 131, 133, 139, 142, 149, 158, 170, 174, 175, 180, 183, 184, 185, 187, 189, 191, 193

Ensino de Geometria 46, 48, 129

Ensino de Matemática 14, 27, 76, 79, 80, 103, 113, 127, 142

Ensino Médio 5, 8, 13, 55, 57, 58, 60, 61, 67, 68, 69, 81, 84, 89, 91, 92, 94, 96, 98, 99, 103, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 122, 126, 127, 129, 131, 133, 139, 175, 184, 185, 187

Ensino Superior 5, 184, 189

Equações do 1º e do 2º grau 55

Estratégia de Ensino 98

### F

Fórmula de Poliedro 98

Fração 1, 3

### G

GeoGebra 90, 92, 93, 95, 96, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 126, 127

### H

História da Matemática 13, 54, 98, 99, 100, 101, 102, 113, 114, 115, 173, 174, 175, 176

### I

Imagem virtual 14

### J

Jogos Educativos 26

Jogos Matemáticos 55, 66, 81, 88, 89

### L

Laboratório de Matemática 81, 82, 84, 85, 86

Literatura 35, 37, 38, 43, 44

Lugar geométrico 90

## **M**

Matemática 2, 5, 9, 1, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 69, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 149, 150, 151, 152, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 202, 203, 217, 218, 224, 270

Matematofobia 81, 82

Música 1, 13

## **P**

Parábola na forma canônica 90

PIBID 9, 26, 27, 28, 34, 56, 129, 130, 133, 181, 182, 183, 184, 186, 187, 188

## **R**

Registros de representação 14, 25

Resolução de Problemas 55, 57, 58, 102, 173, 174, 176

## **S**

Semiótica 14, 15, 16, 18, 19, 25

## **T**

Trigonometria 5, 69

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-545-7



9 788572 475457