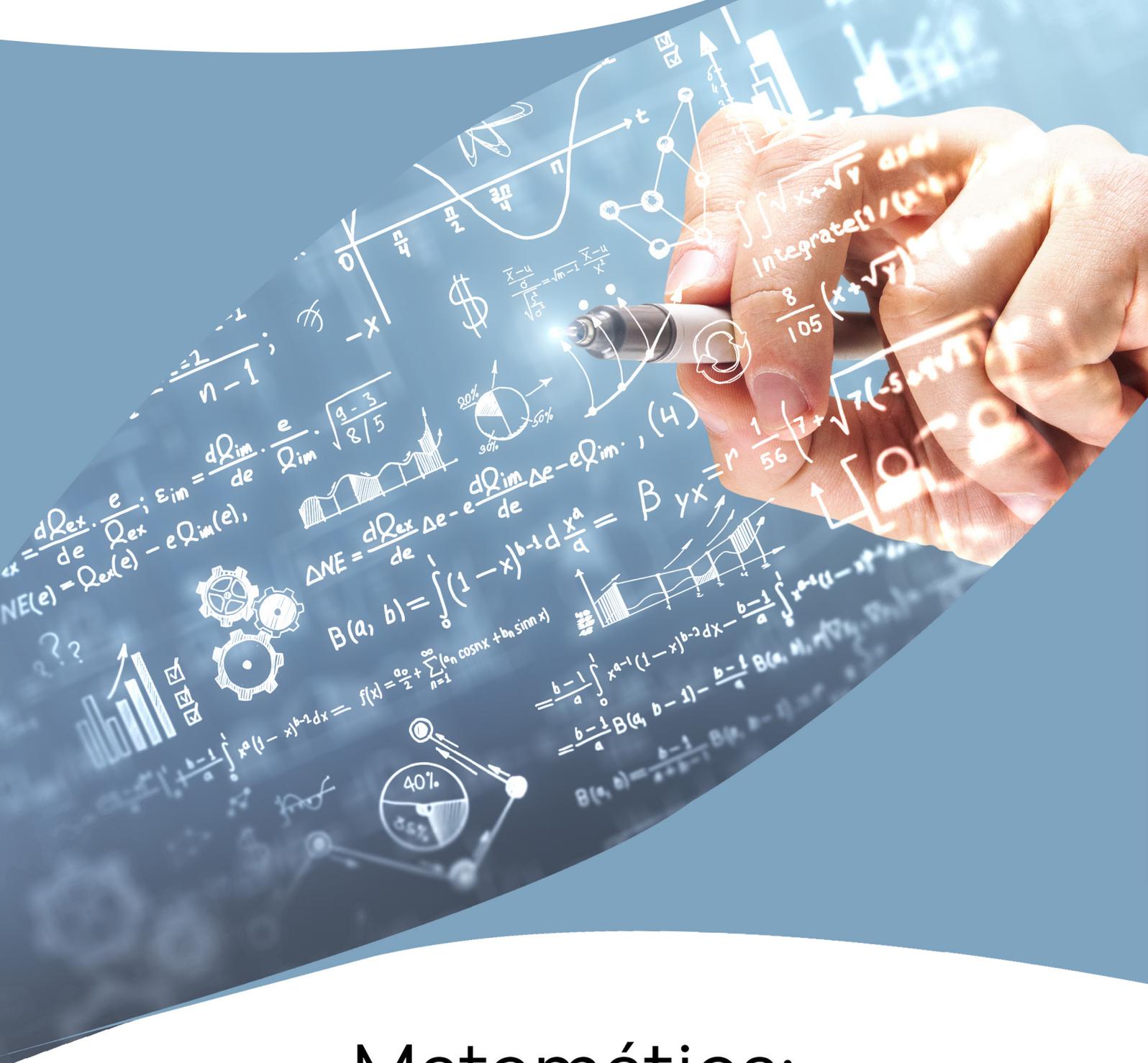


Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)



# Matemática: Ciência e Aplicações 4

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves**

(Organizador)

# Matemática: Ciência e Aplicações 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª 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  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M376	Matemática [recurso eletrônico] : ciência e aplicações 4 / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-686-7 DOI 10.22533/at.ed.867190710  1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Prática de ensino. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série.  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

A obra “MATEMÁTICA CIÊNCIA E APLICAÇÕES” neste quarto volume, vem contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática.

Permeados de tecnologia, os artigos que compõe este volume, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área.

A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano.

Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos.

Que este volume possa despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
UMA DISCUSSÃO DAS PRÁTICAS EMPREGADAS EM SALA DE AULA: UMA ABORDAGEM NO ENFOQUE DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Rafael Luis da Silva Jerônimo Vieira Dantas Filho Rodrigo de Oliveira Silva Natanael Camilo da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
O ENSINO DE TRIGONOMETRIA COM AUXÍLIO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO INICIAL	
Tatiane Ferreira da Silva Enoque da Silva Reis Daiane Ferreira da Silva Rodrighero	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
CONSTRUINDO GRÁFICO HUMANO DE UMA FUNÇÃO DE 1º GRAU: UMA EXPERIÊNCIA NA MODALIDADE EJA	
Carolina Hilda Schleger Andressa Taís Mayer Giseli Isabél Bernardi Claudia Maria Costa Nunes Mariele Josiane Fuchs	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
DESAFIOS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM OLHAR PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO DE 1º GRAU	
Fabiana Patricia Luft Jonatan Ismael Eisermann Milena Carla Seimetz Cláudia Maria Costa Nunes Mariele Josiane Fuchs Morgani Mumbach	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE FUNÇÃO EXPONENCIAL EM UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA	
Jessica da Silva Miranda Felipe Antonio Moura Miranda Maurício de Moraes Fontes Luiz Cesar Martini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907105</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>46</b>
LUGARES GEOMÉTRICOS: UMA PROPOSTA DINÂMICA ALIADA A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS	
Roberta Lied	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>55</b>
AS TECNOLOGIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA	
Clara de Mello Maciel	
Eliani Retzlaff	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>64</b>
JOGOS MATEMÁTICOS: UMA FORMA DESCONTRAÍDA DE APRENDER MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Maiara Andressa Streda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>72</b>
O CONCEITO DE FRAÇÕES ABORDADO ATRAVÉS METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Ana Cláudia Pires de Oliveira Bueno	
Julhane Alice Thomas Schulz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8671907109</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>84</b>
O USO DE MATERIAL CONCRETO NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE FRAÇÃO EM UM 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elisabete Silva da Silva	
Fabrício Soares	
Helenara Machado de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071010</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>94</b>
O USO DE MANDALAS PARA A CONSTRUÇÃO DE SABERES INTERDISCIPLINARES EM ARTE E MATEMÁTICA	
Ana Paula de Oliveira Ramos	
Ângela Maria Hartmann	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>101</b>
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM INTEIROS: UMA POSSIBILIDADE DE ESTUDO COM O GEOGEBRA	
Hakel Fernandes de Awila	
Etiane Bisognin Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071012</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>110</b>
USO DO ORIGAMI NA CONSTRUÇÃO DE POLÍGONOS: UMA ABORDAGEM NO CÁLCULO DE ÁREAS	
Anita Lima Pimenta Ana Carolina Pessoa Santos Veiga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>117</b>
RESGATANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS: UM PROJETO DE PERMANÊNCIA E ÊXITO NO ÂMBITO DO INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA	
Daiani Finatto Bianchini Cleber Mateus Duarte Porciuncula Janine da Rosa Albarello Renata Zachi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>126</b>
PROBABILIDADE E LITERACIA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Cassio Cristiano Giordano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071015</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>140</b>
A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	
Mariane Marcondes Davi César da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071016</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>148</b>
ÁREA DO CÍRCULO E DO QUADRADO, UM RECURSO ADAPTADO NA PERSPECTIVA DO BILINGUISMO	
Lilian Fátima Ancerowicz Fernanda Pinto Lenz Karen Regina Michelon Maria Aparecida Brum Trindade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071017</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>158</b>
OS DESAFIOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	
Gabriela da Silva Campos da Rosa de Moraes Débora Kömmling Treichel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071018</b>	

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>166</b>
O USO DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS NA COMPREENSÃO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DA PROVA BRASIL	
Elenise Neuhaus Diniz	
Carine Girardi Manfio	
Carla Loureiro Alves Kleinubing	
Felipe Klein Genz	
Francielen Legal Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071019</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>174</b>
EXPERIÊNCIAS DO ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Fabiana Patricia Luft	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071020</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>185</b>
MONITORIAS: UMA ALTERNATIVA PARA QUALIFICAR O ENSINO DA MATEMÁTICA	
Felipe Klein Genz	
Aline da Rosa Parigi	
Carine Girardi Manfio	
Elenise Neuhaus Diniz	
Maicon Quevedo Fontela	
Mariane Baptista de Freitas Ciscato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>192</b>
SEMELHANÇAS ENCONTRADAS NA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS ESTADUNIDENSES E BRASILEIROS: UMA ANÁLISE SOBRE LOGARITMOS	
Cristiam Wallao Rosa	
Ricardo Fajardo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>204</b>
ASPECTOS HISTÓRICOS DO CONCEITO DE COORDENADAS POLARES	
Angéli Cervi Gabbi	
Cátia Maria Nehring	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>213</b>
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR SOBRE O FORMALISMO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
Pedro Adilson Stodolny	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86719071024</b>	

**CAPÍTULO 25 ..... 226**

PAMATH-C POTENCIAL DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA NIÑOS

Alejandro Sánchez-Acero

María Belén García-Martín

**DOI 10.22533/at.ed.86719071025**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 241**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 242**

## O USO DE MANDALAS PARA A CONSTRUÇÃO DE SABERES INTERDISCIPLINARES EM ARTE E MATEMÁTICA

**Ana Paula de Oliveira Ramos**

Escola Estadual de Ensino Médio Caramuru  
Gramado, RS

**Ângela Maria Hartmann**

Universidade Federal do Pampa – Unipampa  
Caçapava do Sul, RS

**RESUMO:** O minicurso descrito neste artigo teve por objetivo explorar entes geométricos utilizados na construção de Mandalas, de modo a estabelecer um trabalho articulado entre Arte e Matemática e o desenvolvimento de aspectos cognitivos e estéticos dos participantes. Além de manipular ferramentas como régua, compasso e transferidor para desenhar as mandalas, foram levantadas questões como: quais conteúdos matemáticos podem ser explorados na sua construção? Quais relações podem ser estabelecidas com a Arte? As questões tinham por objetivo estabelecer critérios, situações matemáticas, assim como a relação com outras áreas de conhecimento. Também foram feitas sugestões e avaliada a aplicação desse tipo de atividade em turmas de Ensino Fundamental e Médio. O minicurso foi dividido em três etapas: i) origem histórica e religiosa das mandalas; ii) construção geométrica de mandalas; iii) uso de mandalas para explorar conteúdos matemáticos e a expressão estética.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mandalas; Matemática; Artes; Interdisciplinaridade; Geometria.

### THE USE OF MANDALAS FOR THE CONSTRUCTION OF INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE IN ART AND MATHEMATICS

**ABSTRACT:** The mini-course described in this article aimed to explore geometric entities used in the construction of Mandalas, in order to establish an articulated work between Art and Mathematics and the development of cognitive and aesthetic aspects of the participants. In addition to manipulating tools such as ruler, compass, and protractor to draw mandalas, questions were raised such as: what mathematical content can be explored in its construction? What relationships can be established with Art? The questions had as objective to establish criteria, mathematical situations, as well as the relation with other areas of knowledge. We also made suggestions and evaluated the application of this type of activity in Elementary and Middle School classes. The mini-course was divided into three stages: i) historical and religious origin of mandalas; ii) geometric construction of mandalas; iii) use of mandalas to explore mathematical content and aesthetic expression.

**KEYWORDS:** Mandalas; Mathematics; Arts; Interdisciplinarity; Geometry.

## 1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho propõe o resgate do potencial educativo que o traçado de Mandalas pode oferecer para a retomada de conceitos geométricos. A motivação para desenvolver um minicurso sobre Mandalas para ensinar geometria e habilidades próprias do desenho geométrico, deu-se em função do seu potencial para explorar conceitos matemáticos e o estudo de relações geométricas a partir da sobreposição de figuras, linhas, assim como a ampliação da percepção visual de quem cria uma Mandala.

Por outro lado, há poucos relatos e pesquisas que estudam os conceitos que relacionam Arte e Matemática utilizando Mandalas para promover a aprendizagem de conteúdos dessas áreas de conhecimento. A partir dessa constatação, emergiu a questão: “Quais conteúdos matemáticos podem ser explorados na construção de Mandalas, que possam ser associados a conteúdos de Artes?” O objetivo do minicurso foi construir Mandalas, explorando estruturas geométricas, que podem ser inscritas numa circunferência, de modo a desenvolver a percepção espacial, criativa, capacidade de abstração e imaginação, coordenação motora, concentração, além de promover o aprendizado de conteúdos matemáticos, estéticos e religiosos.

Na busca das relações, que venham correlacionar ou adicionar valores na aprendizagem de conhecimentos dessas duas áreas, Matemática e Artes, embora pareçam distintas, podemos pontuar objetivos em comum. Entre esses estão: promover atitudes e valores sociais, valorizar a cultura, promover a independência intelectual, o desenvolvimento do raciocínio e da lógica, gerar manifestações de aprendizagem no âmbito coletivo e individual.

Os conteúdos atitudinais, aqueles que desenvolvem os valores humanos e sociais, interligam-se dentre os currículos de Artes e Matemática. Esses conteúdos podem ser identificados como o desenvolvimento de atitudes favoráveis para a aprendizagem; troca de experiências com os colegas, auxiliando a construção do conhecimento, respeitando a opinião individual; promoção da autonomia crítica; sensibilidade pela observação do espaço e forma; dentre outros (BRASIL, 1998).

A matemática, a arte e a religião estão presentes no cotidiano humano há muitos séculos, porém, a atual educação escolar coloca, usualmente, esse conhecimento em três áreas de conhecimento diferentes. Os conhecimentos de matemática, arte e religião acabam sendo tratados de forma isolada, porém tem-se buscado que o aluno seja capaz de compreender que seu aprendizado pode e deve ser utilizado em diferentes contextos, tornando o apto, por exemplo, a ter domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração (ELAM, 2010; MICOTTI, 1999).

O estudo da Matemática tem por meta auxiliar na formação das capacidades intelectuais do aluno, na estruturação de seu pensamento e no processo de raciocínio dedutivo lógico. Este raciocínio que parte de um amplo campo de relações, regularidades

e coerências, auxiliares da capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico (BRASIL, 1998).

Mesmo com um conhecimento superficial da Matemática, é possível reconhecer certos traços que a caracterizam: abstração, precisão, rigor lógico, caráter irrefutável de suas conclusões, bem como o extenso campo de suas aplicações. A abstração matemática revela-se no tratamento de relações quantitativas e de formas espaciais, destacando-as das demais propriedades dos objetos. A Matemática move-se quase exclusivamente no campo dos conceitos abstratos e de suas inter-relações. (BRASIL, 1998, p. 23)

Aprender sobre arte amplia a compreensão do mundo, sua dimensão poética, pois “a arte ensina que é possível transformar continuamente a existência, que é preciso mudar referências a cada momento, ser flexível” (BRASIL, 1998, p. 16). Ao estudar Artes, “o aluno desenvolve sua sensibilidade, percepção e imaginação, tanto ao realizar formas artísticas quanto na ação de apreciar e conhecer as formas produzidas por ele e pelos colegas, pela natureza e nas diferentes culturas” (BRASIL, 1998, p. 14).

Entende-se que a forma ordenada da criação, deu-se através da geometria, tida como sagrada nas suas diversas edificações. Uma Mandala é composta por círculos, quadrados e outras formas concêntricas, que possuem um centro comum. Muitas Mandalas possuem simetria, repetição de desenhos de cada lado a partir de um eixo (linha) e várias podem ser desenhadas utilizando compasso e régua.

O desenho das Mandalas tem por base, uma estrutura geométrica, delimitando espaços em porções simétricas, marcando interações geométricas. A Mandala torna-se um importante elemento no processo educacional, devido às possibilidades de exploração de vários conceitos, assim como as aplicações que se estendem a vários setores como, por exemplo, para as artes plásticas, o desenho industrial, a joalheria, a programação visual, dentre outros (FIORAVANTI, 2003).

O ensino da geometria, segundo Sherard (1993), contribui na resolução de problemas do cotidiano, conecta conteúdos como álgebra, aritmética e estatística, amplia a percepção espacial, criatividade e abstração, assim como ensino de valores estéticos. Um dos maiores desafios dos professores é elaborar metodologias que consigam abordar e estimular o estudo, bem como a compreensão da geometria pelo aluno.

A criação de Mandalas é fortemente ligada à geometria plana e analítica, devido à maioria das orientações serem voltadas para a construção de figuras geométricas planas; à Arte, devido à possibilidade de exploração de cores, texturas e criatividade na composição; à História e Religião, vistas de maneira entrelaçada, afim de resgatar conteúdos de determinados períodos históricos que envolviam religiosidade, assim como o aprofundamento da filosofia budista.

A análise do que ocorre na construção ou até mesmo na observação de uma

Mandala, estamos trabalhando no nosso interior, a memória da imagem, trazendo para si autoconhecimento e mudanças estabelecidas para as próximas visualizações ou produções (LIEURY, 1997).

A memória de imagens é extremamente poderosa e duradoura (...), mas a memória das imagens não é a memória “fotográfica” da concepção popular, mas sim a da síntese da imagem, tratando-se então do resultado de variados mecanismos. Para ler uma imagem, temos sempre de associar a palavras-conceitos, o que leva mais tempo, mas permite uma melhor memorização. (LIEURY, 1997, p. 49)

Pelo movimento cultural, pode-se afirmar que a Matemática, Arte, e inclusive, Religião, caminham juntas como estratégias para conhecer a realidade e suas representações. “Em todos os tempos e em todas as culturas, Matemática, Artes, Religião, Música, Técnicas, Ciências foram desenvolvidas com a finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de predizer (artes divinatórias) o futuro” (CYRINO 2005 apud D’AMBROSIO, 2015, p. 7).

## 2 | METODOLOGIA

O minicurso sobre Mandalas (realizado durante a 8ª Escola de Inverno de Educação Matemática - EIEMAT, na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, RS) contou com 37 participantes. Dentre eles havia estudantes de cursos de Matemática – Licenciatura e professores de diversas universidades.

O minicurso foi ministrado em três etapas: i) apresentação da origem histórica e religiosa das Mandalas; ii) construção geométrica de Mandalas; iii) discussão, com os participantes, sobre o uso de Mandalas para explorar conteúdos matemáticos e seu potencial para desenvolver a expressão estética em turmas de Ensino Fundamental e Médio. Foram levantadas questões como: quais conteúdos matemáticos podem ser explorados na sua construção? Quais relações podem ser estabelecidas com a Arte e Religião? As questões tinham por objetivo estabelecer conexões com situações matemáticas, assim como a relação com outras áreas de conhecimento. Para construção das Mandalas, foram utilizados: folha de papel A4, régua, compasso, transferidor, lápis preto, borracha e lápis de cor.

A criação de Mandalas auxilia no conteúdo de desenho geométrico, uma vez que seu traçado inicial requer a aplicação dos princípios da divisão, em partes iguais de uma circunferência, seja com o uso de um transferidor, de compasso ou de esquadros. A determinação dos pontos que assinalam a divisão da circunferência torna possível traçar polígonos regulares inscritos ou circunscritos, assim como de polígonos estrelados (YAMADA, 2013).

Utilizando, inicialmente, régua e compasso, os participantes foram orientados a desenhar uma circunferência e dividi-la em três partes. Para tal, são traçadas numa folha de papel duas retas perpendiculares e uma circunferência de raio 8 cm (para

caber na folha A4), com centro no ponto de intersecção das duas retas.

Num dos pontos de intersecção da circunferência com uma das retas perpendiculares, traça-se, com o compasso, um arco de raio igual ao da circunferência, passando pelo centro da circunferência. Os pontos em que o arco corta a circunferência, mais o ponto oposto ao arco, constituem os três pontos a partir dos quais se pode dividir a circunferência em três partes. Tendo dividido a circunferência em três partes, é construído um triângulo equilátero dentro da circunferência. Os participantes também foram orientados a traçar um quadrado inscrito a partir dos pontos de intersecção das duas retas com a circunferência (Figura 1).

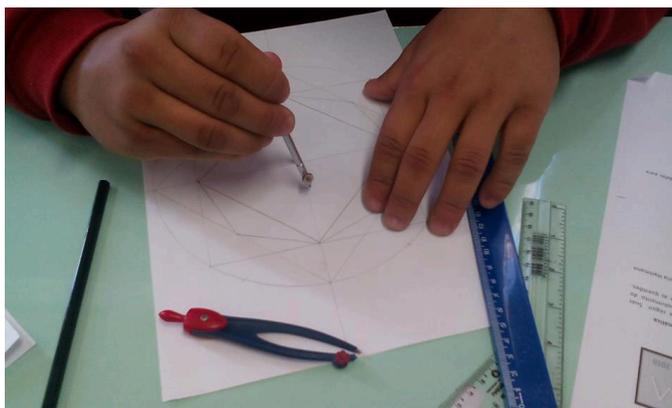


Figura 1 – Traçado dos elementos iniciais da Mandala

Fonte: acervo das autoras

A partir do traçado dos elementos básicos iniciais, os participantes passaram a criar suas próprias Mandalas (Figura 2) e a pintá-las de acordo com seu senso estético (Figura 3).

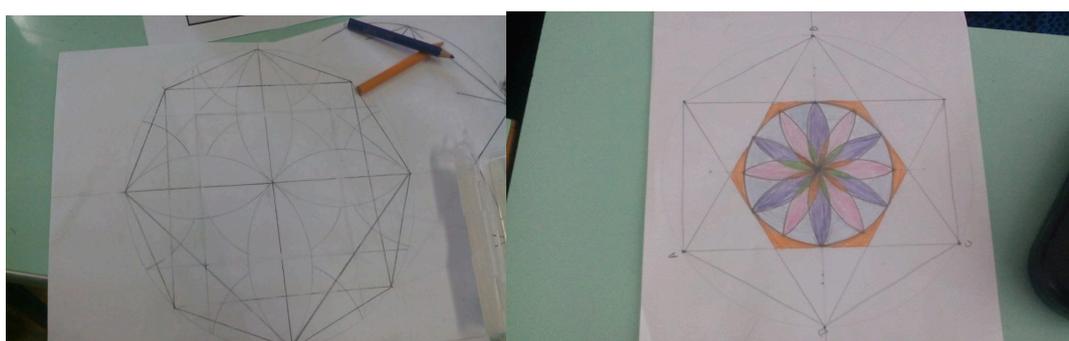


Figura 2 – Criação de Mandalas a partir de pontos na circunferência

Fonte: acervo das autoras

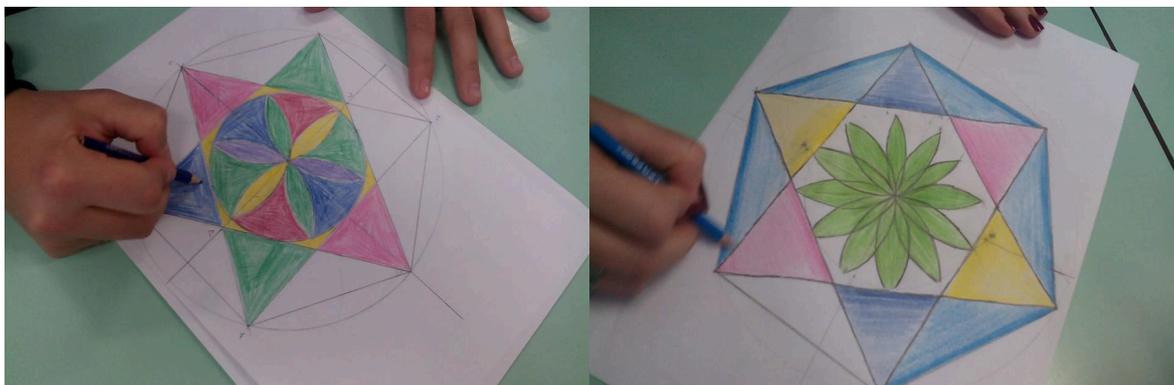


Figura 3 – Mandalas pintadas

Fonte: acervo das autoras

### 3 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir do questionamento: “Quais conteúdos matemáticos e artísticos podemos abordar utilizando como ferramenta Mandalas?”, os participantes vislumbraram a possibilidade de mobilizar e abordar os seguintes conhecimentos em aulas de Matemática: ponto (nomenclatura de pontos, ponto médio, distância entre dois pontos), reta (segmento de reta, perpendicularismo, paralelismo, plano cartesiano), circunferência (raio, diâmetro), conceitos de diagonal, vertical e horizontal; simetria, ângulos (agudo, obtuso, reto, central), nomenclaturas de figuras geométricas planas (nome de figuras quanto ao número de lados), triângulos (classificação de triângulos quanto aos seus lados), polígonos (inscritos e circunscritos), composição de figuras geométricas por mais de uma figura inscrita, medidas de perímetro e área de figuras geométricas; habilidades de uso de régua, compasso e transferidor, bem como aprimorar o uso da linguagem matemática.

As questões “Quais conteúdos matemáticos podem ser explorados na sua construção? Quais relações podem ser estabelecidas com a Arte?” tinham por objetivo identificar situações matemáticas em que se pode trabalhar a construção de Mandalas, assim como estabelecer a relação dessa ferramenta com outras áreas de conhecimento. As relações elencadas pelos participantes do minicurso foram simetria (rotação, translação), criação de rosáceas, polígonos estrelados, semelhança de figuras, estudo das cores e estética. Também foram sugeridos estudos de mandalas em religião, filosofia e história.

Aspectos estéticos dos participantes foram trabalhados através do livre uso de materiais disponíveis para pintar as mandalas, tais como lápis de cor e lápis preto para expressar possíveis inserções de figuras e conteúdos artísticos nos espaços limitados pelas divisões da circunferência, como polígonos previamente orientados. Percebeu-se que muitos participantes já haviam tido contato com desenho técnico geométrico, facilitando o manuseio das ferramentas.

## 4 | CONCLUSÃO

A proposta de um trabalho, que articule o estudo de conteúdo de geometria com a Arte, por meio da construção de mandalas, é bem recebida por professores e licenciandos em Matemática, pois torna o estudo da Matemática mais lúdico e prazeroso.

É interessante que sejam desenvolvidas estratégias diversas de apresentação e aprofundamento do conteúdo para que estudantes, com diferentes modos de compreender, apropriem-se de conhecimentos matemáticos. Estratégias que colocam os alunos em contato com atividades, que os levam a reconhecer que os conceitos matemáticos possuem múltiplas relações uns com os outros e aplicam-se a objetos do mundo que os cerca, podem contribuir para a aprendizagem.

Nessa perspectiva, a construção de Mandalas, utilizando papel, régua, compasso, apresenta grande potencial na exploração de conceitos geométricos durante a criação de sua estrutura, assim como a construção de relações geométricas, sobreposição de figuras e linhas, além da ampliação da percepção visual e da estética de quem as constrói. Ao explorar conteúdos que podem ser articulados entre Arte e Matemática utilizando Mandalas, percebe-se a relevância desse estudo e sua potencialidade para o ensino da Geometria.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte*. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, 1998.

CYRINO, M. C. C. T. A. *Matemática, a arte e a religião na formação do professor de Matemática*. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2912/291223444003/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

ELAM, K. *Geometria do design: estudos sobre a proporção e composição*. Trad. Claudio Marcondes. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

FIORAVANTI, C. *Mandalas: como usar a energia dos desenhos sagrados*. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2003.

LIEURY, A. *Memória e sucesso escolar*. Lisboa: Editorial Presença, 1997.

MICOTTI, M. C. O. O Ensino e as Propostas Pedagógicas. In: BICUDO, Maria A. V. (orgs.) *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999.

SHERARD, W. Por que a geometria é uma competência básica? In: FONSECA, M. C. F. R.; GOMES, M. L. M. *Matemática e Escola*. Belo Horizonte: UFMG, 1993.

YAMADA, T. R. U. *A abordagem com Mandalas na formação do professor de matemática*. Disponível em: <<http://wright.ava.ufsc.br/~grupohipermedia/graphica2013/trabalhos/AABORDAGEMCOMMANDALASNAFORMACAODOPROFESSORDEMATEMATICA.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2016.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves**- Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adição e Subtração 101, 102, 103, 104, 107, 108, 122, 160, 163

Alfabetização Matemática 140, 141

Aprendizagem 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 56, 57, 62, 63, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 92, 93, 95, 100, 104, 108, 110, 113, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 130, 135, 137, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 156, 158, 159, 160, 161, 165, 168, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 202, 203, 204, 205, 206, 215, 218, 219, 221, 222, 223, 224

Aprendizagem Significativa 15, 18, 37, 44, 79, 84, 190, 215, 224

Artes 4, 94, 95, 96, 97, 157

### B

Bilinguismo 148, 151, 152

### C

Coordenadas Polares 204, 205, 206, 210, 211, 212

### D

Dinâmica de Grupo 27, 28, 33

### E

Educação Inclusiva 148, 158, 159, 161

EJA 19, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 34

Engenharia Didática 12, 13, 18, 46, 48

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 128, 131, 133, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 156, 157, 158, 160, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 179, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 202, 203, 204, 205, 206, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 241

Estágio Supervisionado 64, 65, 184

### F

Formalismo 22, 213, 214, 215, 216, 222, 224, 225

Função Exponencial 36, 37, 39, 42, 43, 44, 193, 196

### G

Geogebra 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 55, 56, 57, 58, 101, 108, 109

## H

História da Matemática 15, 174, 175, 179, 180, 192, 202, 204, 206, 211, 212

## I

Interdisciplinaridade 7, 94, 241

Investigação Matemática 19, 21, 23, 25, 26, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 104, 213, 220, 221, 222, 224

## J

Jogos Matemáticos 64, 71, 178

## L

Literacia Probabilística 126, 127, 129, 130, 131, 132, 135

Livro Didático 12, 13, 18, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 105, 111, 202

Livros Didáticos 39, 44, 45, 48, 102, 104, 127, 133, 192, 195, 196, 202, 217

Logaritmos 192, 193, 195, 196, 201, 202, 203

## M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 129, 130, 131, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 158, 159, 160, 165, 166, 167, 168, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 229, 241, 242, 243, 244

Materiais Manipuláveis 72, 74, 87, 122, 158, 160, 161, 165

Material Concreto 30, 69, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 101, 105, 142, 144, 145, 147, 168, 171, 181, 182

Metodologia 1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 33, 36, 44, 45, 64, 65, 66, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 82, 83, 85, 87, 93, 97, 113, 131, 143, 148, 149, 156, 160, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 184, 189, 194, 196, 198, 213, 219, 220, 221, 241

Modelagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 18, 184

Monitorias 56, 119, 185, 186, 187, 188, 189, 191

## N

Números Inteiros 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 121, 160, 163

## O

Origami 110, 111, 112, 113, 114, 115

## P

Polígonos 97, 99, 110, 113, 114

Projeto de Ensino 35, 117, 118, 120, 186

Prova Brasil 120, 166, 167, 168, 169, 172

## **R**

Recursos Adaptados 153

Registros de Representações Semióticas 46, 47, 48, 50, 51

Resolução de Problemas 13, 19, 26, 45, 47, 64, 86, 96, 122, 126, 127, 132, 136, 143, 168, 174, 175, 176, 177, 188

## **S**

Surdos 148, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157

## **T**

Trigonometria 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 55, 58, 196

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-686-7



9 788572 476867