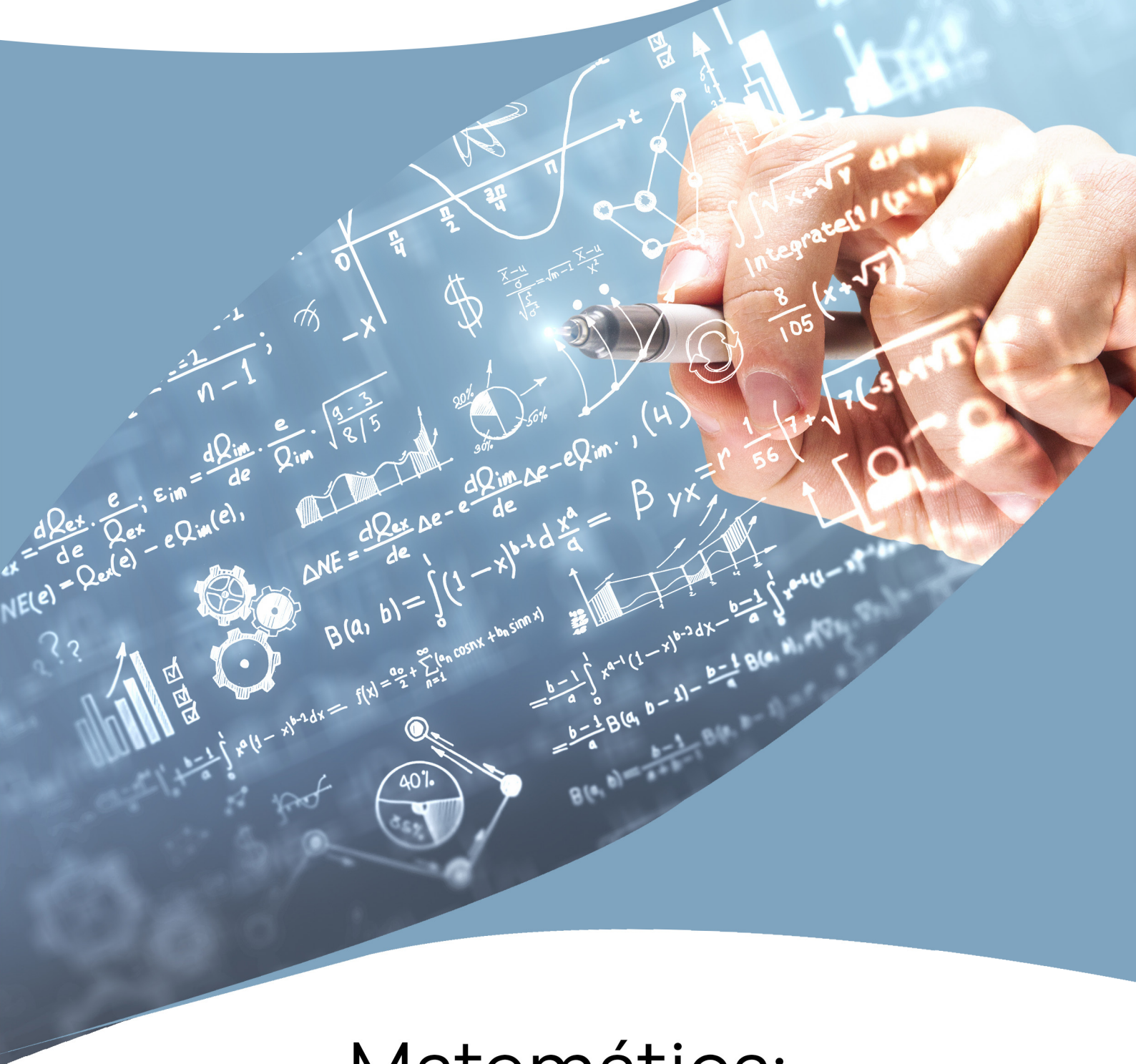


Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
M376	<p>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)</p> <p>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</p> <p>1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Prática de ensino. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 510.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.8671907101	
CAPÍTULO 2	10
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	
DOI 10.22533/at.ed.8671907102	
CAPÍTULO 3	19
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	
DOI 10.22533/at.ed.8671907103	
CAPÍTULO 4	27
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	
DOI 10.22533/at.ed.8671907104	
CAPÍTULO 5	36
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	
DOI 10.22533/at.ed.8671907105	

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

CAPÍTULO 13	110
USO DO ORIGAMI NA CONSTRUÇÃO DE POLÍGONOS: UMA ABORDAGEM NO CÁLCULO DE ÁREAS	
Anita Lima Pimenta Ana Carolina Pessoa Santos Veiga	
DOI 10.22533/at.ed.86719071013	
CAPÍTULO 14	117
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	
DOI 10.22533/at.ed.86719071014	
CAPÍTULO 15	126
PROBABILIDADE E LITERACIA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Cassio Cristiano Giordano	
DOI 10.22533/at.ed.86719071015	
CAPÍTULO 16	140
A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	
Mariane Marcondes Davi César da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.86719071016	
CAPÍTULO 17	148
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	
DOI 10.22533/at.ed.86719071017	
CAPÍTULO 18	158
OS DESAFIOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	
Gabriela da Silva Campos da Rosa de Moraes Débora Kömmling Treichel	
DOI 10.22533/at.ed.86719071018	

CAPÍTULO 19	166
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	
DOI 10.22533/at.ed.86719071019	
CAPÍTULO 20	174
EXPERIÊNCIAS DO ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Fabiana Patricia Luft	
DOI 10.22533/at.ed.86719071020	
CAPÍTULO 21	185
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	
DOI 10.22533/at.ed.86719071021	
CAPÍTULO 22	192
SEMELHANÇAS ENCONTRADAS NA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS ESTADUNIDENSES E BRASILEIROS: UMA ANÁLISE SOBRE LOGARITMOS	
Cristiam Wallao Rosa	
Ricardo Fajardo	
DOI 10.22533/at.ed.86719071022	
CAPÍTULO 23	204
ASPECTOS HISTÓRICOS DO CONCEITO DE COORDENADAS POLARES	
Angéli Cervi Gabbi	
Cátia Maria Nehring	
DOI 10.22533/at.ed.86719071023	
CAPÍTULO 24	213
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR SOBRE O FORMALISMO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
Pedro Adilson Stodolny	
DOI 10.22533/at.ed.86719071024	

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

LUGARES GEOMÉTRICOS: UMA PROPOSTA DINÂMICA ALIADA A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Roberta Lied

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS.

RESUMO: O presente trabalho advém de uma pesquisa, em andamento, que visa o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A referida pesquisa possui como problema de pesquisa: “Investigar a mobilização dos registros de representações semióticas por meio de atividades didáticas, envolvendo lugares geométricos, em dois ambientes de aprendizagem: quando se faz uso de papel, lápis, régua e compasso ou do *software* GeoGebra”. Assim, dentre outros objetivos, tem-se como proposta a elaboração e aplicação de uma sequência de atividades junto a alunos do curso de graduação em matemática da UFSM. A fundamentação teórica baseia-se na teoria de registros de representações semiótica de Raymond Duval. Esta teoria possui um referencial vasto quanto ao processo de visualização e, conseqüentemente, apresenta relevância no processo de ensino e aprendizagem de geometria. Por ser uma pesquisa de abordagem qualitativa, a análise dos resultados será feita a partir das percepções

e procedimentos elaborados pelos alunos no decorrer do desenvolvimento da sequência de atividades. Nesse sentido, o presente trabalho visa investigar a mobilização dos registros de representações semióticas pelos alunos na (re) construção de alguns conceitos geométricos referentes a lugares geométricos, a fim de contribuir na formação desses graduandos. Bem como, analisar quais representações semióticas são utilizadas nos dois ambientes de ensino, com ou sem o uso do recurso tecnológico.

PALAVRAS-CHAVE: Lugares Geométricos; Registros de Representações Semióticas; GeoGebra; Engenharia Didática.

GEOMETRIC PLACES: A DYNAMIC PROPOSAL ALLOCATED TO THEORY OF SEMIOTIC REPRESENTATION RECORDS

ABSTRACT: The present work comes from an ongoing research that aims to develop a master’s dissertation of the Graduate Program in Mathematical Education and Physics Teaching of the Federal University of Santa Maria (UFSM). This research has as research problem: “Investigate the mobilization of records of semiotic representations through didactic activities, involving geometric places, in two learning environments: when using paper, pencil, ruler and compass or GeoGebra software “ Thus, among other objectives, it is proposed

to develop and apply a sequence of activities with students of the undergraduate mathematics course at UFSM. The theoretical foundation is based on Raymond Duval's theory of records of semiotic representations. This theory has a vast referential regarding the visualization process and, consequently, has relevance in the process of teaching and learning geometry. As it is a qualitative approach research, the analysis of the results will be made from the perceptions and procedures elaborated by the students during the development of the sequence of activities. In this sense, the present work aims to investigate the mobilization of the records of semiotic representations by the students in the (re) construction of some geometric concepts referring to geometric places, in order to contribute to the formation of these undergraduates. As well, analyze which semiotic representations are used in both teaching environments, with or without the use of technological resources.

KEYWORDS: Geometric Places; Semiotic Representation Records; GeoGebra; Didactic Engineering.

1 | INTRODUÇÃO

Este artigo advém de uma pesquisa, em andamento, que está subsidiando o desenvolvimento de uma dissertação com foco no estudo de lugares geométricos aliados aos registros de representações semióticas. Aqui, serão apresentadas algumas reflexões e considerações preliminares da referida pesquisa, procurando articular a teoria de registros de Representações Semióticas (TRRS) de Raymond Duval, com a utilização de um ambiente dinâmico na investigação do processo de visualização, pois considera-se que este pode contribuir na aprendizagem da geometria e conseqüentemente no objeto de estudo que a pesquisa abordará.

Com o intuito de inteirar-se diante da problemática proposta e também conhecer o que tem sido produzido nos últimos anos a este respeito, realizou-se um levantamento bibliográfico em âmbito nacional de teses e dissertações, que apresentassem os seguintes objetos de estudo: registros de representações semióticas, geometria, lugares geométricos, uso de recursos tecnológicos. Dentre os trabalhos analisados cita-se Almeida (2007) e Araújo (2011).

Almeida (2007) coloca o fato dos indivíduos apresentarem dificuldades na resolução de problemas com construções geométricas é de que, quando esses indivíduos formulam as estratégias de resolução de uma construção geométrica, não são empregados e nem envolvidos os princípios relativos a obtenção de lugares geométricos. A pesquisadora também acrescenta que é importante que a figura geométrica seja entendida como sendo constituída de diferentes conjuntos de lugares geométricos, pois serão esses lugares geométricos que vão caracterizar e individualizar a figura.

Araújo (2011) apresenta os resultados de uma pesquisa exploratória em dois ambientes de aprendizagem: um ambiente de papel e lápis e um outro de geometria dinâmica, realizada com seis estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma

escola estadual da cidade de Itararé – SP. Para embasá-la foram tomados como referenciais a Engenharia Didática, a Teoria das situações didáticas e o Contrato Didático.

Neste trabalho foram elaboradas e aplicadas oito atividades referentes a lugares geométricos a dois grupos de estudantes. A pesquisa chegou em dois resultados. O primeiro diz respeito a noção de lugar geométrico que evoluiu ao longo do tempo, mas só recentemente tem sido abordada de maneira mais qualificada nos livros didáticos. O segundo resultado do trabalho refere-se aos benefícios que o ambiente de geometria dinâmica favorece no processo de ensino e aprendizagem de lugar geométrico, pois nele há um número bem maior de informações e de maneira mais rápida do que no ambiente de papel e lápis, facilitando, assim, a formulação do conceito envolvido.

Com base no levantamento bibliográfico realizado justifica-se a relevância da presente pesquisa. Também se observa a importância dessas investigações nas quais são apresentadas propostas de práticas de ensino relativas a geometria, pois de acordo com os resultados encontrados, este conteúdo matemático ainda não está totalmente presente nas aulas de matemática.

Particularmente, nesta pesquisa, pretende-se elaborar uma sequência de atividades, que possa investigar a mobilização dos registros com o uso de instrumentos físicos e com o uso de recurso computacional, constituído no âmbito da geometria dinâmica e aplicá-la junto a alunos do ensino superior, proporcionando-lhes a exploração de diferentes registros de representações semióticas, referentes a lugares geométricos.

2 | O USO DO RECURSO TECNOLÓGICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Com esses avanços tecnológicos da sociedade atual, o desafio de incorporar ao trabalho escolar novas formas de comunicar e conhecer é lançado no cotidiano dos professores. Neste sentido, busca-se inserir a tecnologia na educação de forma orientada com o objetivo de proporcionar aos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica e criadora.

Kenski (2009) considera esses recursos não apenas como um suporte tecnológico para as atividades de sala de aula, pois eles interferem na forma de pensar, de relacionar e de adquirir os conhecimentos. A pesquisadora coloca, ainda, a televisão e o computador como recursos de comunicação, que deram suporte a educação e provocaram mediações entre o enfoque do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo apresentado por esses meios.

Em se tratando do ensino de geometria, a representação física de um objeto de estudo interfere na construção de conceitos pelo aluno. Assim os recursos tecnológicos oferecem esse apoio em que as representações passam a ter um caráter dinâmico

apresentando reflexos significativos no processo de aprendizagem, principalmente nas consolidações mentais obtidas pelo sujeito. De tal modo, um mesmo objeto matemático passa a ter representações mutáveis diferentes da representação estática dada pelo lápis e papel. Em geometria essa dinamicidade é dada pela manipulação dos elementos de um desenho, que passa a ser auxiliada por *softwares* de Geometria Dinâmica.

2.1 Lugares Geométricos

Uma figura geométrica se caracteriza por determinadas propriedades que a individualizam. Então se entende por lugar geométrico como sendo um conjunto de infinitos pontos em um plano que satisfazem uma determinada propriedade. Almeida (2007), em outras palavras, indica que:

(...) toda figura geométrica incorpora um conjunto de propriedade que a individualiza. Cada conjunto de propriedades, por sua vez, é um conjunto, em que todos os elementos desse conjunto gozam da mesma propriedade que chamamos 'lugar geométrico'. (ALMEIDA, 2007, p. 67).

Assim a resolução gráfica de um problema geométrico consiste em determinar um conjunto de pontos que satisfazem uma propriedade. Acredita-se que compreender as propriedades geométricas que estão ligadas a uma determinada figura e como elas se relacionam possibilita um melhor entendimento de alguns conceitos geométricos. No entanto, o estudo de lugares geométricos é colocado com pouca evidência e, muitas vezes, de forma oculta, sem vinculação com as inúmeras aplicações que a exploração deste assunto pode trazer aos estudantes.

Assim, pretende-se elaborar atividades que visem a exploração da ideia de lugares geométricos. No entanto, torna-se difícil para algumas pessoas ver um ponto se mover em um recurso estático, e ainda que o conjunto desses pontos correspondam a um lugar geométrico definido. Assim vê-se nos *softwares* de geometria dinâmica uma possibilidade de visualização destes lugares geométricos através do uso de suas ferramentas.

3 | REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Conforme Damm (1999), toda comunicação matemática é baseada em representações. A transformação de um sistema de representação em outro, pode ser de três tipos: a formação, o tratamento e a conversão.

- A formação de uma representação compatível como uma representação de um registro dado.
- O tratamento, segundo Duval (2009), consiste de uma transformação de

representação interna a um registro de representação.

- Já a conversão, pode ser entendida como uma transformação externa em relação ao registro da representação de partida.

Mudar de um registro para outro não significa apenas mudar o tratamento de um objeto, significa também, explicar suas propriedades ou seus distintos aspectos. O acesso aos diferentes registros de representações semióticas em uma atividade matemática geralmente não ocorre naturalmente e o professor deve incentivar esse acesso.

3.1 A geometria aliada aos registros de representações semióticas

Duval (2009) aponta que a compreensão da geometria envolve três aspectos cognitivos com funções epistemológicas específicas que são elas: visualização, construção e raciocínio. Vejamos brevemente o significado de cada uma:

- A *visualização* para a exploração heurística de uma situação complexa.
- A *construção* de configurações, que pode ser trabalhada como um modelo, em que as ações realizadas e os resultados observados são ligados aos objetos matemáticos representados.
- O *raciocínio* corresponde ao processo que conduz para a prova e a explicação.

Ver uma figura em geometria é uma atividade cognitiva mais complexa do que o simples reconhecimento daquilo que uma imagem mostra. Assim, se destaca quatro maneiras diferentes de ver as figuras, segundo o seu papel.

A *apreensão perceptiva* é o reconhecimento visual imediato da forma.

A *apreensão sequencial* é explicitamente solicitada em atividades de construção ou, em atividades de descrição, tendo por objetivo a reprodução de uma dada figura.

A *apreensão discursiva* depende das hipóteses que a figura representa, ou seja, interpretar os elementos da figura geométrica.

A *apreensão operatória* visa as possíveis modificações na figura inicial e as reorganizações que estas mudanças podem possibilitar.

A separação destas quatro apreensões é fundamental para analisar a atividade geométrica e as dificuldades dos alunos. Deste modo, fica evidenciada a relevância em transitar entre os vários registros de representação, auxiliando na interpretação do que se pretende ensinar.

3.2 Registros de representações semióticas e os recursos tecnológicos

Duval (2011) coloca que os computadores não constituem um novo registro de

representação, pois as representações que eles trazem não diferem das que são produzidas graficamente no papel para uma apreensão visual. Além disso, Duval (2011, p.137) diz que “eles exibem no monitor tão rapidamente quanto à produção mental, mas com uma potência de tratamento ilimitada em comparação com as possibilidades da modalidade gráfico-visual”. Dessa forma, o uso desses recursos propicia uma visualização muito mais rápida do que se obteria fazendo-se manualmente.

Outra característica salientada por Duval (2011) se deve ao fato de que, para as representações semióticas não discursivas existe a possibilidade de sua manipulação como objetos reais. Esse caráter dinâmico permite desempenhar a função de simulação, auxiliando na exploração heurística de problemas matemáticos.

Ainda, deve-se estar atento ao olhar do aluno que observa o que aparece na *interface* da tela, e se deixa espontaneamente guiar pelo reconhecimento perceptivo das formas produzidas na tela. Diante disso, ao propor atividades que utilizam *softwares* como ferramenta didática é necessário propiciar situações que possibilitem a visualização de uma figura em geometria.

4 | CAMINHO METODOLÓGICO

Este projeto de dissertação é caracterizado por uma abordagem qualitativa que, de acordo com Bortoni-Ricardo (2008), o pesquisador está interessado em um processo que ocorre em determinado ambiente e quer saber como os atores sociais envolvidos nesse processo o recebem, ou seja, o interpretam.

Assim inicialmente buscou-se identificar o público alvo, o conteúdo a ser explorado e a teoria que embasaria o trabalho. Após desenvolveu-se a sequência de 06 (seis) atividades, que será aplicada em 02 (dois) encontros de 2horas/aula cada.

Após a aplicação da sequência de atividades será realizada a interpretação dos dados coletados por meio da observação participante, pelos registros no diário de campo e nas atividades desenvolvidas no GeoGebra e no papel.

Por fim, pretende-se realizar a comparação dos resultados obtidos, procurando evidenciar a mobilização dos registros de representações semióticas envolvendo os lugares geométricos em dois ambientes de aprendizagem.

4.1 Sequência de atividades

A construção da sequência de atividades teve como ponto de partida o objetivo geral da dissertação de mestrado. Para a criação destas atividades levou-se em consideração que o público alvo, no qual será aplicada a sequência, já possui o domínio do *software* GeoGebra e que os conceitos matemáticos explorados já foram vistos e discutidos durante a sua formação, na disciplina de Geometria Plana.

Como dinâmica de realização das atividades cada aluno receberá uma folha impressa contendo o seu roteiro de desenvolvimento a ser seguido. A seguir

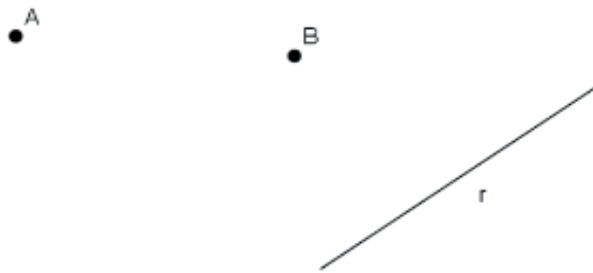
descreve-se com maior detalhe uma das seis atividades que compõem a sequência, especificando-a e descrevendo o seu roteiro.

4.1.1 Atividade 01

Proposta:

Nesta atividade busca-se identificar um elemento que compõe o lugar geométrico reta mediatriz. A seguir apresenta-se de forma sintetizada o roteiro entregue aos alunos referente a atividade 01.

- a) Inicialmente, abra o arquivo Atividade 01 – A, e realize o que se pede.
Após, responda:
b) Como você justifica a determinação do ponto P ?
c) Retorne à atividade no GeoGebra desabilitando a propriedade de fixar os pontos A e B. Após, movimente estes pontos. O que você observou?
d) Porque aconteceu isso?
e) Na figura a seguir, podendo utilizar régua não graduada e compasso, determine o ponto $P \in r$, tal que $\overline{AP} \equiv \overline{BP}$.



- f) Nesta construção, como você justifica a determinação do ponto P ?
g) Agora, abra o arquivo Atividade 01 – B e realize o que se pede.
Após, movimente os pontos A e B.
h) O que você observou?
A partir das construções indicadas, responda:
i) Para a determinação do ponto P, a posição dos pontos A e B independe de estarem no mesmo semiplano definido pela reta dada, ou não? Justifique.

Quadro 1 – Roteiro da atividade 01

Fonte: Elaborado pela autora.

Pré-análise dos possíveis registros mobilizados na atividade 01:

Nesta atividade espera-se que possam ser mobilizados três tipos de registros: registro figural (RF), registro simbólico (RSb) e registro língua natural (RLN). O RF faz-se presente nas construções apresentadas, e ao justificar a sua construção, acredita-se que os alunos mobilizarão RLN, RSb e RF. O quadro 2 ilustra os possíveis registros mobilizados em cada item da atividade.

Atividade 01	Ambiente	Registro Mobilizado
a)	GeoGebra	RLN, RSb, RF → RF
b)	Papel	RLN → RLN, RSb, RF RLN → RLN RLN → RSb, RF
c)	GeoGebra	RLN → RLN
d)	Papel	RLN → RLN, RSb, RF RLN → RLN RLN → RSb, RF
e)	Papel	RLN, RSb, RF → RF
f)	Papel	RLN → RLN, RSb, RF RLN → RSb, RF
g)	GeoGebra	RLN, RSb, RF → RF
h)	Papel	RLN → RLN
i)	Papel	RLN → RLN, RSb, RF RLN → RLN

Quadro 2 – Pré-análise dos registros mobilizados na atividade 01.

Fonte: Elaborado pela autora.

Um fator que poderá influenciar o item e), poderá ser a necessidade de prolongar a reta r para que ocorra a interseção com a reta mediatriz. Como aponta Duval (1995), este aspecto epistemológico está ligado a visualização, pois esta é conduzida pela apreensão perceptiva, que influencia na compreensão da situação. Ou ainda, basear-se na representação da reta como sendo um segmento, onde o indivíduo prende-se a imagem e não ao que ela representa.

Espera-se que nos itens a), e) e g) onde ocorreu a modificação posicional dos pontos A e B em relação a reta dada r , possa despertar no aluno a apreensão operatória, que para Duval (1995), tende a ajudar a entender o problema proposto.

Também se espera que através do uso do recurso tecnológico os alunos possam ter uma melhor articulação dos entes geométricos envolvidos, pois como é colocado por Duval (2011), o recurso acelera os tratamentos, proporcionando uma visualização mais rápida do que se obtém fazendo manualmente.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se a partir do presente projeto desenvolver a dissertação que será apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da UFSM. Nos próximos encaminhamentos da pesquisa será dada continuidade no com a aplicação da sequência de atividades. Posteriormente, será realizada uma análise *a posteriori* de cada atividade e, por fim, uma análise *a posteriori* dos dados obtidos.

Espera-se que esta pesquisa possa reforçar a importância do uso de construções geométricas a fim de discutir alguns conceitos de geometria. Além disso, busca-se fazer junto aos colaboradores da pesquisa, uma reflexão a respeito das diferenças que podem emergir quando do uso de diferentes recursos tecnológicos em práticas de ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. A. C. **Identificando rupturas entre significados e significantes nas construções geométricas: um estudo em traçados de lugares geométricos bidimensionais, envolvendo pontos, retas e circunferências.** 2007. 336f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Educação, Recife, 2007.

ARAÚJO, A. A. **Abordagem de Alguns Lugares Geométricos Planos em um Ambiente de Geometria Dinâmica.** 2011. 201f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa.** 1ª ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

DAMM, R. F. **Registros de representação.** In: MACHADO, Silvia D. A. (Org.). **Educação Matemática: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 1999.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais.** São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: Entrar no modo matemático de pensar os registros de representação semiótica.** Trad. Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 5. ed. Campinas: Papirus, 2009.

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