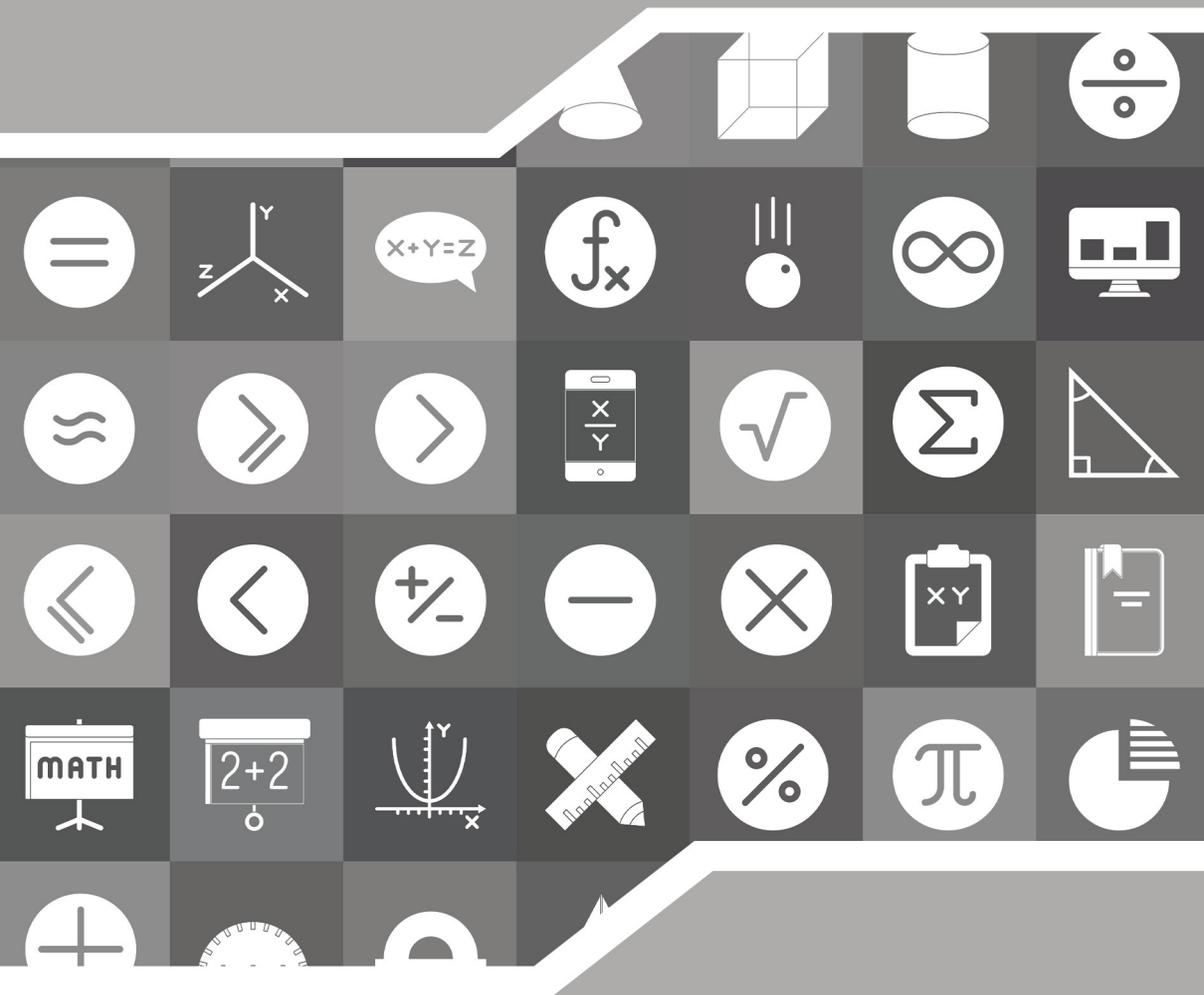


# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-362-0

DOI 10.22533/at.ed.620200809

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Silva, Américo Junior Nunes da. II. Vieira, André Ricardo Lucas.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

O contexto social, histórico e cultural contemporâneo, fortemente marcado pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, entendidas como aquelas que têm o computador e a internet como instrumentos principais, gera demandas sobre a escola e sobre o trabalho docente. Não se trata de afirmar que a presença das tecnologias na sociedade, por si só, justifica sua integração à educação, mas de considerar que os nascidos na era digital têm um perfil diferenciado e aprendem a partir do contexto em que vivem, inclusive fora da escola, no qual estão presentes as tecnologias.

É nesta sociedade altamente complexa em termos técnico-científicos, que a presença da Matemática, alicerçada em bases e contextos históricos, é uma chave que abre portas de uma compreensão peculiar e inerente à pessoa humana como ser único em sua individualidade e complexidade, e também sobre os mais diversos aspectos e emaranhados enigmáticos de convivência em sociedade. Convém salientar que a Matemática fornece as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras ciências. Faz-se necessário, portanto, compreender a importância de se refletir sobre as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino desta ciência.

Ensinar Matemática não se limita em aplicação de fórmulas e regras, memorização, aulas expositivas, livros didáticos e exercícios no quadro ou atividades de fixação, mas necessita buscar superar o senso comum através do conhecimento científico e tecnológico. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem matemática priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático.

A prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor é complexa, e buscar o “novo” exige o enfrentamento de situações inusitadas. Como a formação inicial representa a instância formadora dos esquemas básicos, a partir dos quais são desenvolvidas outras formas de atuação docente, urge analisá-la a fundo para identificar as problemáticas que implicam diretamente no movimento de profissionalização do professor que ensina matemática.

É neste sentido, que o livro **“Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas”**, em seu *volume 2*, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, como a escola por exemplo, com o intuito de promover um amplo debate acerca das variadas áreas que o compõe.

Por fim, ao levar em consideração todos esses elementos, a importância desta obra, que aborda de forma interdisciplinar pesquisas, relatos de casos e/

ou revisões, refletem-se nas evidências que emergem de suas páginas através de diversos temas que suscitam não apenas bases teóricas, mas a vivência prática dessas pesquisas.

Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma boa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	
Valdinei Cezar Cardoso	
Ana Paula Santos Pereira	
Arina de Jesus Rozario	
Camila Muniz de Oliveira	
Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6202008091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
OS CONCEITOS MATEMÁTICOS NO COTIDIANO DA FEIRA LIVRE: UMA INVESTIGAÇÃO FEITA PELOS ALUNOS DA EJA	
Tacio Vitaliano da Silva	
Francisca Vandilma Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6202008092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE REFORÇO DE APRENDIZAGEM EM CÁLCULO MENTAL	
Julio Cezar Romero	
Juliano Schimiguel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6202008093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
UMA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE TRANSFORMADA DE FOURIER	
Marcel Lucas Picanço Nascimento	
Vinícius Lemos dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6202008094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
EL USO DE GEOGEBRA PARA VISUALIZAR FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA: UNA EXPERIENCIA CON FUTUROS PROFESORES	
Cesar Martínez Hernández	
Rodolfo Rangel Alcántar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6202008095</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>62</b>
A MATEMÁTICA DAS PENSÕES EM PORTUGAL: HISTÓRIA RECENTE	
Onofre Alves Simões	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6202008096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>75</b>
O AUXÍLIO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	
Jonathan Bregochi Delmondes	

Roseni Aparecida Pereira de Macedo

**DOI 10.22533/at.ed.6202008097**

**CAPÍTULO 8..... 87**

**OS TRILHOS MATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Isabel Vale

Ana Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.6202008098**

**CAPÍTULO 9..... 99**

**MODELAGEM MATEMÁTICA NO CAMPO**

Daniel Freitas Martins

Mehran Sabeti

Nicolly Ramalho Silva

**DOI 10.22533/at.ed.6202008099**

**CAPÍTULO 10.....110**

**A DIVISÃO EM PARTES UTILIZADA NA PESCA ARTESANAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EMBASADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA SOCIOCÍRICA**

Deusarino Oliveira Almeida Júnior

Saul Rodrigo da Costa Barreto

Marcelo Baía da Silva

Fábio José da Costa Alves

**DOI 10.22533/at.ed.62020080910**

**CAPÍTULO 11 ..... 126**

**TEOREMA DE CARNOT: UMA VALIDAÇÃO COM GEOMETRIA DINÂMICA**

Giancarlo Secci de Souza Pereira

Cristiane Ruiz Gomes

Antônio Carlos Ferreira

Paulo Vilhena da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.62020080911**

**CAPÍTULO 12..... 138**

**OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ESTUDO DE PERÍMETRO, ÁREA E PROPORCIONALIDADE DE POLÍGONOS VIA HOMOTETIA**

Saul Rodrigo da Costa Barreto

Marcelo Baía da Silva

Fábio José da Costa Alves

Deusarino Oliveira Almeida Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.62020080912**

**CAPÍTULO 13..... 152**

**UMA ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES DE BOÉCIO E DA OBRA *DE INSTITUTIONE ARITHMETICA* PARA A MATEMÁTICA**

Francisco Aureliano Vidal

Márcio Alisson Leandro Costa

**DOI 10.22533/at.ed.62020080913**

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>161</b>
UMA VISÃO HELLERIANA DA INSERÇÃO SOCIAL NA EAD: ANÁLISE DO COTIDIANO E DA COTIDIANIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)	
Débora Gaspar Soares Márcio Rufino Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.62020080914</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>173</b>
A REGRAS DE TRÊS E O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE COM FUNDAMENTOS NA PROPOSIÇÃO CINCO DO <i>LIBER QUADRATORUM</i>	
Denivaldo Pantoja da Silva José dos Santos Guimarães Filho João Cláudio Brandemberg	
<b>DOI 10.22533/at.ed.62020080915</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>187</b>
AS CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE UMA SALA DE AULA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Thaís Cristina Barros Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.62020080916</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>200</b>
O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES BRASILEIRAS	
Miriam Ferrazza Heck Carmen Teresa Kaiber	
<b>DOI 10.22533/at.ed.62020080917</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>210</b>
HISTÓRIA E ENSINO DE MATEMÁTICA: RESULTADOS DO USO DE UM DIAGRAMA METODOLÓGICO NA GRADUAÇÃO	
Jessie Heveny Saraiva Lima Miguel Chaquiam	
<b>DOI 10.22533/at.ed.62020080918</b>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>224</b>
A MATEMÁTICA X UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR	
Keith Gabriella Flenik Moraes Angelita Minetto Araújo Tiago Skroch de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.62020080919</b>	
<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>240</b>
O USO DE JOGOS PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES AFINS E FUNÇÕES QUADRÁTICAS	
Ana Lorena Miranda Gomes	

Éllen Beatriz Araújo da Silva  
Francisco das Chagas Ferreira Carvalho  
Maria Iêda Rodrigues de Oliveira Silva  
Wanderson de Oliveira Lima

**DOI 10.22533/at.ed.62020080920**

**CAPÍTULO 21 ..... 245**

**ENSINO DE FATORAÇÃO: ALUNO APRENDENDO A FAZER MATEMÁTICA**

Daniellen Costa Protazio  
Cinara Damacena Cardoso  
Aline Lorinho Rodrigues  
Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante  
Ashiley Sarmiento da Silva  
Yara Julyana Rufino dos Santos Silva  
Camila Americo Neri  
Izabel Cristina Gemaque Pinheiro  
Odivânia Ferreira de Moraes  
Izaías Silva Rodrigues  
Priscila da Silva Santos  
Cristiane Matos Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.62020080921**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 252**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 253**

## O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES BRASILEIRAS

*Data de aceite: 26/08/2020*

*Data de submissão: 05/06/2020*

**Miriam Ferrazza Heck**

Universidade Luterana do Brasil  
Canoas- RS

<http://lattes.cnpq.br/9239270984715525>

**Carmen Teresa Kaiber**

Universidade Luterana do Brasil  
Canoas- RS

<http://lattes.cnpq.br/6869696643291591>

**RESUMO:** Apresenta-se, neste trabalho, uma análise epistêmica da Base Nacional Comum Curricular brasileira, no que se refere aos conhecimentos geométricos nos anos finais do Ensino Fundamental. O mesmo é parte integrante de uma pesquisa que está sendo desenvolvida em nível de doutorado, que tem como objetivo investigar possibilidades da constituição de um currículo para a Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, na região da 36ª Coordenadoria Regional de Educação/ RS, tomando como referência o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS). A análise proposta se efetivou considerando os constructos advindos do EOS. Os resultados da investigação apontam a presença, de modo equitativo dos componentes situações- problemas, linguagem, regras, argumentos e relações, integrantes da Idoneidade Epistêmica da EOS. Foi possível identificar, também, uma articulação entre as

unidades temáticas Geometria e Grandezas e Medidas na indicação do trabalho com situações- problemas.

**PALAVRAS - CHAVE:** Geometria, Diretrizes Curriculares, Currículo de Matemática, Ensino Fundamental.

### THE TEACHING OF GEOMETRY IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL: AN EPISTEMIC ANALYSIS OF THE BRAZILIAN CURRICULUM GUIDELINES

**ABSTRACT:** This paper presents an epistemic analysis of the Brazilian Common National Curriculum Base, with regard to geometric knowledge in the final years of elementary school. The same is an integral part of a research that is being developed at the doctoral level, which aims to investigate possibilities of the constitution of a curriculum for Geometry in the final years of elementary school, in the region of the 36th Regional Coordination of Education / RS, taking as reference the Ontosemitic Approach of Knowledge and Mathematical Instruction (EOS). The proposed analysis was carried out considering the constructs from EOS. The results of the investigation indicate the presence, in a fair manner, of the components situations - problems, language, rules, arguments and relationships, which are members of the Epistemic Suitability of OSS. It was also possible to identify an articulation between the thematic units Geometry and Quantities and Measures in the indication of work with situations- problems.

**KEYWORDS:** Geometry, Curriculum Guidelines, Mathematics Curriculum, Elementary School.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os conhecimentos geométricos se constituem em parte importante do currículo da Educação Básica brasileira e estão presentes nas orientações curriculares com espaço e relevância análogos aos demais campos que compõem o currículo da área de Matemática- Aritmética, Álgebra, Estatística e Probabilidade- apresentadas na (BNCC)- Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Ainda, aspectos do processo de ensino e aprendizagem da Geometria permanecem no centro de discussões e investigações relacionadas, principalmente, a sua pouca presença como objeto de ensino em sala de aula, suas contribuições ao desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes e a processos de ensino pertinentes, notadamente os que envolvem uma Geometria chamada de experimental e a utilização de recursos advindos das tecnologias digitais. Mais recentemente, pesquisas sobre o trabalho com provas e demonstrações, na Educação Básica, tem recebido atenção.

Nesse contexto, o estudo aqui apresentado é parte integrante de uma pesquisa que está sendo desenvolvida, em nível de doutorado, e que tem por foco investigar aspectos do desenvolvimento da Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas da 36ª Coordenadoria Regional de Educação do Estado do Rio Grande do Sul/Brasil, tomando como referência, os constructos teóricos do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática – EOS (GODINO, 2011). Particularmente, apresenta-se, aqui, uma análise produzida na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) no que se refere à Geometria desenvolvida no nível de ensino mencionado, na perspectiva do enfoque teórico apontado e que vai servir de base para a coleta e análise de dados a ser realizada nas escolas participantes da investigação.

A Base Nacional Comum Curricular foi instituída no ano de 2017, tendo como objetivo, estabelecer os conteúdos essenciais a serem estudados na Educação Básica brasileira. Trata-se de um documento de caráter normativo, que se estrutura por meio de um conjunto harmônico e progressivo de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidos ao longo da escolaridade conforme apontado no documento que a apresenta (BRASIL, 2017).

Anteriormente a Base, no período entre os anos de 1998 e 2016, o documento orientador da Educação Básica brasileira eram os Parâmetros Curriculares Nacionais e, de acordo com o documento que apresenta a BNCC do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017), esses parâmetros e a Lei de Diretrizes e Base- LDB nº 9394/96, serviram de subsídio para a constituição das noções fundantes e estruturantes das orientações curriculares que entraram em vigor no ano de 2017.

Sobre essa questão, o documento que apresenta a BNCC destaca que, a

orientação para a definição de uma Base Nacional Comum Curricular já estava presente na própria Constituição Federal do Brasil que orientava no seu artigo 210 que “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar a formação básica comum a respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 2017 p. 10), apontando para o estabelecimento de um conjunto de ações e conhecimentos básicos a serem desenvolvidos em todo o território brasileiro. Neste sentido, segundo o que consta no documento que apresenta a base é esperado que a BNCC ajude a superar a

[...] fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. (BRASIL, p. 8, 2017)

De acordo com o mencionado documento, dentre as vertentes inovadoras que podem ser observadas na BNCC (BRASIL, 2017), é que a mesma refere-se às aprendizagens por competências (definida no documento como a mobilização de conhecimentos, conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida. Neste sentido, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências, possuindo o compromisso com a educação brasileira, com a formação humana integral, assim como, com a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, fatores considerados essenciais para serem desenvolvidos no decorrer da Educação Básica.

No que se refere à Matemática do Ensino Fundamental a BNCC (BRASIL, 2017) aponta que, a mesma precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações, associando essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Desta forma, é esperado que os estudantes fossem capazes de desenvolver a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. Ao mesmo tempo, salienta que é nesta fase que a dedução de algumas propriedades e a elaboração de conjecturas precisa ser estimulada.

Ainda de acordo com o documento, o Ensino Fundamental precisa ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, ou seja, que os alunos precisam ser capazes de desenvolver a

capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma variedade de contextos.

Dentre as competências específicas de Matemática apontadas na BNCC (BRASIL, 2017, p.265) para o Ensino Fundamental, destacam-se: a) reconhecer que a Matemática é uma Ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas; b) desenvolver o raciocínio lógico, espírito de investigação e capacidade de produzir argumentos convincentes; c) compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática; d) fazer observações sistemáticas de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes; e) utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais, para modelar e resolver problemas cotidianos, validando estratégias e resultados; f) enfrentar situações- problemas em múltiplos contextos; g) desenvolver e discutir projetos; h) desenvolver trabalhos coletivos no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder questionamentos na busca de soluções para problemas.

A BNCC apresenta os conhecimentos matemáticos, estruturados em cinco unidades temáticas - Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. Em cada unidade temática são apresentados os objetos do conhecimento pertinentes e destacadas as habilidades a serem desenvolvidas. Particularmente, neste trabalho, apresenta-se uma análise produzida em duas unidades temáticas: Geometria, e Grandezas e Medidas, considerando que na própria BNCC estas unidades aparecem entrelaçadas ao longo de diferentes situações no decorrer do Ensino Fundamental, embora o foco da análise fosse a Geometria.

Assim, no que se refere à Geometria, a BNCC (BRASIL, 2017) enfatiza o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. No caso, dos anos finais do Ensino Fundamental, o ensino e aprendizagem envolvem construções e representações, por meio de indução e o desenvolvimento do raciocínio lógico, intuitivo e hipotético dedutivo, por meio de aplicações e demonstrações, de forma articulada com outros conhecimentos. Neste contexto, destaca-se a importância de representações e comunicação em linguagem matemática (linguagem natural, numérica, simbólica, figural e gráfica), bem como um trabalho que permita desenvolver a capacidade de apresentar justificativas e construir argumentações.

Apresenta-se ainda, a necessidade de desenvolver aprendizagens com o auxílio de diferentes recursos didáticos e materiais, de maneira a despertar o interesse e apresentar um contexto significativo, para aprender e ensinar Matemática integrada a situações que propiciem a reflexão, tomada de decisão e apresentação de justificativas, necessários para a sistematização dos conceitos. Nesse contexto,

faz-se necessário também, que os estudantes tenham a oportunidade de desenvolver a capacidade de abstração por meio de reelaboração de situações- problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento, apreendendo relações e significados, para aplicá- los em outros contextos.

Já na unidade temática Grandezas e Medidas é proposto o desenvolvimento do estudo de medidas e das suas relações, favorecendo a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento. No que se refere aos anos finais do Ensino Fundamental, esta unidade reforça a necessidade de reconhecer comprimento, área, volume, ângulos e as demais grandezas associadas a figuras geométricas de forma a conseguir resolver problemas com o uso das diferentes unidades de medidas.

No que segue, são apresentadas as considerações sobre EOS, enfoque teórico adotado, com foco na dimensão epistêmica da Idoneidade Didática, os procedimentos metodológicos da investigação e a análise produzida.

## **2 I ASPECTOS DA ANÁLISE EPISTÊMICA NO ÂMBITO DO EOS**

De acordo com Godino (2011) o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) se propõem analisar as relações entre o pensamento, a linguagem e as situações em que a atividade matemática ocorre. Para o autor, esse processo se constitui como um percurso de reflexão, análise e tentativa de unificar diferentes pressupostos sob aspectos ontológicos, epistemológicos, cognitivos e instrucionais do conhecimento matemático e da instrução matemática essencial para o seu desenvolvimento. Parte de uma visão da Matemática, que contempla um triplo aspecto: como atividade de resolução de problemas socialmente compartilhada, como linguagem simbólica e um sistema conceitual logicamente organizado (GODINO, 2011).

O EOS é composto por um conjunto de noções teóricas, entre as quais se destaca, aqui, a Idoneidade Didática, a qual pode ser útil na concepção, implementação e avaliação do processo de ensino e aprendizagem da Matemática (GODINO, 2011). Ainda, de acordo com o autor, a Idoneidade Didática é definida como a articulação coerente de sistêmica de seis dimensões: epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica.

Particularmente a análise aqui apresentada, tem como foco a Idoneidade Epistêmica, a qual Godino, Contreras e Font (2006) salientam que está relacionada, em um processo de estudo, ao grau de representatividade que há, do ponto de vista institucional, entre o significado atribuído a um objeto em relação a sua referência matemática. Refere-se ao conhecimento institucional, o qual é compartilhado dentro das instituições ou comunidades de prática, como se fossem redes de objetos.

Orientado pelos pressupostos do EOS a análise epistêmica realizada na BNCC segue as orientações dos componentes da idoneidade epistêmica a qual, de acordo com Godino (2011), propõe cinco elementos advindos das entidades primárias que caracterizam o modelo epistêmico- cognitivo no EOS: situações-problema, linguagem (elementos linguísticos e representacionais), regras (conceitos, definições, procedimentos), argumentos e relações. Tais elementos serão explicitados, na metodologia, a partir de indicadores que são propostos no âmbito do EOS e que foram tomados como referência para a análise.

### 3 I PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação, na qual a análise aqui apresentada se insere, está sendo conduzida em uma perspectiva qualitativa (CRESWELL, 2014), particularmente nos elementos da análise textual discursiva (MORAES & GALIAZZI, 2007), aliados aos constructos teóricos do Enfoque Ontossemiótico. A análise textual discursiva está organizada, de acordo com os autores, em quatro focos, sendo que os três primeiros constituem um ciclo inicial, desmontagem dos textos, estabelecimento de relações, seleção de informações pertinentes e, por fim, o ciclo de análise dos elementos seguindo um processo autorganizado.

No quadro da Figura 1, são colocados em destaque os componentes e indicadores da chamada Ferramenta de Análise Epistêmica, utilizada como referência na análise produzida.

Componentes	Indicadores
Situações-problema	a) apresenta-se uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações; b) propõem-se situações de generalização de problemas (problematização).
Linguagem	a) uso de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica), tradução e conversão entre as mesmas; b) nível de linguagem adequado aos estudantes; c) propor situações de expressão matemática e interpretação.
Regras (definições, proposições, procedimentos)	a) as definições e procedimentos são claros e corretos e estão adaptados ao nível educativo a que se dirigem; b) apresentam-se enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo dado; c) propõem-se situações onde os estudantes tenham que generalizar ou negociar definições, proposições ou procedimentos.
Argumentos	a) as explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se dirigem; b) promovem-se situações onde os estudantes tenham que argumentar.
Relações	a) os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições) se relacionam e se conectam entre si.

Figura 1- Ferramenta de Análise Epistêmica

Fonte: Godino (2011, p. 09, traduzido pelas autoras).

No que segue, são destacados os resultados provenientes da análise produzida no documento que apresenta a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, no que se refere, a Geometria desenvolvida nos anos finais do Ensino Fundamental, como já destacado.

#### **4 I A GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA DA BNCC**

Conforme já descrito, a BNCC encontra-se em vigor e estabelece as normativas educativas para as escolas de Educação Básica em todo o território brasileiro. A análise epistêmica da BNCC, apresentada a seguir, refere-se aos anos finais do Ensino Fundamental. A Base está organizada por áreas do conhecimento (Aritmética, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística), competências específicas das áreas, componentes curriculares e competências específicas de componente. Estas unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento, ao longo do Ensino Fundamental e as habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos dos diferentes contextos escolares.

No que se refere à unidade temática Geometria, a BNCC destaca que a mesma envolve “o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, p. 226, 2017). Esse tipo de pensamento é essencial para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos, sendo que, nessa etapa, a Geometria precisa ser consolidada de forma a promover a ampliação das aprendizagens.

Neste sentido, Fonseca (2009) contribui considerando que o trabalho com a Geometria é uma das melhores oportunidades que existe para aprender a matematizar a realidade, visto que, permite descobertas, construções e manipulações, possibilitando novas investigações. Nessa mesma linha de pensamento, Bulos (2011) enfatiza que a Geometria pode ser o caminho para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a resolução dos problemas do nosso cotidiano, visto que, o seu entendimento proporciona o desenvolvimento da capacidade de olhar, comparar, medir, predizer, generalizar e abstrair.

No quadro da Figura 2, é apresentada uma síntese da análise produzida nas unidades temáticas Geometria, e Grandezas e Medidas dos anos finais do Ensino Fundamental da BNCC, tomando com base os objetos do conhecimento e as habilidades a serem desenvolvidos, assim como, os componentes indicadores da Análise Epistêmica da Idoneidade Didática. Como já explicitado, a unidade temática Grandezas e Medidas foi percebida articulada à Geometria, motivo pelo qual fez parte da análise. No quadro, são destacadas evidências da presença, na BNCC,

de cada um dos componentes epistêmicos propostos pela Idoneidade Didática, as quais não são as únicas encontradas ao longo do documento, mas um conjunto que se entendeu representativo dos mesmos.

Componentes	Evidências- BNCC
Situações-problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas de comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.</li> <li>- Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão.</li> <li>- Aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas.</li> <li>- Resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.</li> <li>- Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre área.</li> <li>- Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas.</li> <li>- Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.</li> </ul>
Linguagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.</li> <li>- Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e a construção de quadriláteros.</li> <li>- Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas.</li> <li>- Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e quadriláteros.</li> <li>- Estabelecer o número <math>\pi</math> como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro.</li> <li>- Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um hexágono regular de qualquer área.</li> <li>- Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.</li> </ul>
Regras (definições, proposições, procedimentos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é <math>180^\circ</math>.</li> <li>- Reconhecer a rigidez geométrica de triângulos e suas aplicações.</li> <li>- Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos.</li> <li>- Reconhecer, representar e construir, no plano cartesiano, o simétrico de figuras geométricas.</li> <li>- Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.</li> </ul>
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.</li> <li>- Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos.</li> <li>- Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.</li> <li>- Reconhecer a inclusão e a intersecção de classes.</li> </ul>

Relações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides.</li> <li>- Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos e classificá-los em regulares e não regulares.</li> <li>- Identificar características dos quadriláteros e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.</li> <li>- Verificar relações entre os ângulos formados por retas cortadas por uma transversal.</li> <li>- Estabelecer relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência.</li> <li>- Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.</li> <li>- Identificar características dos triângulos, quadriláteros e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos;</li> <li>- Reconhecer a inclusão e a intersecção de classes.</li> </ul>
----------	--

Figura 2 - Análise Epistêmica da BNCC

Fonte: Brasil (2017, p. 299 - 317)

A análise permitiu perceber que, as orientações curriculares propostas pela BNCC (BRASIL, 2017) apontam para um conjunto significativo de situações-problemas envolvendo diferentes conceitos desenvolvidos ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental. Destaca-se, também, a presença das propostas de situações que articulam diferentes unidades temáticas, no caso a Geometria e Grandezas e Medidas, motivo pelo qual a análise foi realizada contendo essas duas unidades, como já indicado. Fica clara, também, a presença da Aritmética e da Álgebra, uma vez que as situações envolvem tratamentos que, muitas vezes, são de natureza aritmética e algébrica.

No que se refere ao componente epistêmico Linguagem, a análise apontou indícios da presença de diversos tipos de expressões matemática manifestadas em linguagem natural, numérica, algébrica, simbólica, figural e gráfica. Destaca-se, ainda, que o componente Regras se faz fortemente presente, sendo que os conteúdos indicados a serem estudados envolvem a construção de conceitos, o desenvolvimento de procedimentos e o entendimento e demonstração de proposições.

O componente epistêmico Argumentos se faz presente, notadamente, nos dois últimos anos do Ensino Fundamental, pois pode-se observar, a existência de indicativos para o trabalho com situações que envolvam argumentações, explicações, comprovações e demonstrações. Já no que se refere a Relações, a BNCC destaca os objetos geométricos a partir de situações, definições, proposições e procedimentos que se relacionam e se conectam entre si.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora analisados separadamente, os componentes da Idoneidade Epistêmica, mantêm estreitas relações e articulações o que foi percebido também nas habilidades a serem desenvolvidas no Ensino Fundamental apontadas na BNCC.

A análise permitiu perceber a existência de evidências que apontam para a articulação das unidades temáticas Geometria, e Grandezas e Medidas na proposta de situações a serem resolvidas, bem como a presença dos componentes epistêmicos da Idoneidade Didática – situações- problemas, linguagem, regras, argumentos e relações. Considera-se que, tais componentes, estão presentes de modo equitativo na BNCC, sendo que argumentações e relações estão mais fortemente presentes nos últimos dois anos do Ensino Fundamental.

Por fim, destaca-se que foi possível perceber um gradual aprofundamento ao longo dos anos, com indicativos de que uma noção que é trabalhada intuitivamente em um ano, nos anos seguintes é retomada e aprofundada buscando uma conceitualização gradual.

## REFERÊNCIAS

BULOS, A. M. M. O Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: XIII CIAEM- IACME, Recife. **Anais**. Recife. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)- Anos Finais do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2017.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

FONSECA, M. da C. F. R., et al. **O ensino da Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

GODINO, J. D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: XIII CIAEM – IACME. **Anais**. Recife, 2011. Disponível em: <[https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2018.

GODINO, J. D.; CONTRERAS, Á.; FONT, V. **Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática**. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, 2006. Disponível em: <[http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/analisis\\_procesos\\_instruccion.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, RS: UNIJUI, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Área 2, 17, 26, 80, 85, 131, 132, 133, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 149, 150, 164, 169, 188, 193, 195, 196, 197, 201, 204, 207, 210, 223, 228, 230, 232, 233, 234, 236, 243, 249, 252

Atividade matemática 26, 202, 204, 246

### B

Boécio 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

### C

Cálculo mental 19, 20, 23, 25, 27

Computação 23, 24, 25, 26, 33, 34, 84, 157

Contextos não formais 87, 88

Cotidiano 15, 16, 17, 18, 20, 21, 76, 79, 83, 111, 161, 162, 163, 165, 166, 190, 206, 224, 230, 241, 245, 250

Criatividade 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 97, 190

Currículo de matemática 200

### D

De Institutione Arithmetica 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160

Dinâmica populacional 99, 101, 104, 105, 107, 109

Diretrizes curriculares 200

### E

Educação matemática 14, 21, 22, 33, 110, 111, 112, 118, 123, 124, 125, 126, 139, 159, 173, 186, 187, 198, 199, 212, 223, 239, 247, 250, 252

EJA 15, 16, 17, 18, 19, 21

Ensino da matemática 75, 76, 85, 86, 90, 127, 129, 185, 187, 188, 196, 241

Ensino fundamental 2, 14, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 32, 75, 76, 78, 79, 86, 112, 124, 129, 138, 139, 143, 151, 187, 188, 193, 197, 200, 201, 202, 203, 204, 206, 208, 209, 238, 250

Ensino médio 19, 110, 112, 113, 129, 130, 136, 223, 224, 225, 226, 227, 236, 237, 238, 240, 241, 244

Espaço de Schwartz 35, 41

### F

Fatoração 245, 246

Feira 15, 16, 17, 18, 19

Filosofia 152, 153, 154, 157, 159, 160, 252

Formação de professores 34, 87, 88, 89, 90, 161, 164, 165, 173, 211, 212, 224, 233, 234, 250, 252

Formulação de problemas 87, 88, 89, 90, 91, 94, 97, 191

Frações 1, 3, 9, 10, 11, 12, 13

Função afim 240

Função quadrática 240

Funciones en variable compleja 50, 51, 54

## **G**

GeoGebra 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 148, 151

Geometria 2, 6, 94, 96, 126, 128, 129, 130, 131, 135, 136, 139, 155, 156, 159, 185, 200, 201, 203, 206, 208, 209, 234, 237

## **H**

História da matemática 126, 127, 130, 136, 137, 152, 154, 156, 158, 159, 160, 173, 174, 180, 184, 186, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223

História no ensino de matemática 210

Homotetia 138, 139, 140, 141, 142, 150, 151

## **I**

Interdisciplinaridade 219, 224, 227, 230, 239

## **J**

Jogo digital 1, 3, 9, 13, 14

Jogos matemáticos 240, 244

## **L**

Liber Quadratorum 173, 174, 175, 181, 183, 184, 185, 186

Linguagem algébrica 1, 3, 184

Ludicidade 244, 246, 252

## **M**

Matemática 1, 2, 4, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 39, 48, 50, 52, 61, 62, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 135, 136, 137, 138, 139, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174,

180, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252

Matemática atuarial 62, 72

Modelagem matemática 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 123, 124, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 232, 233, 234, 238

Modelagem matemática crítica 110, 112, 113, 123

## **P**

Pensamento computacional 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34

Pensões 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Perímetro 131, 132, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 234

Pesca artesanal 110, 111, 112, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 123

PIBID 240, 241, 245, 246, 252

Portugal 62, 63, 64, 65, 73, 74, 87

Praxeologia 173, 174, 181, 184, 186

Proporção 20, 105, 110, 112, 122, 123, 177, 182, 183, 233, 234, 237

Proporcionalidade 112, 138, 139, 140, 149, 150, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 207

## **R**

Realidade 21, 65, 66, 67, 78, 89, 92, 110, 111, 112, 113, 117, 124, 163, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 198, 206, 212, 226, 230, 232, 238, 246

Recorrência linear 99, 102

Regra de Três 19, 173, 174, 175, 181, 183, 184, 185, 186

Resolução de problemas 23, 24, 26, 34, 37, 87, 89, 90, 91, 92, 112, 113, 129, 183, 191, 204, 207, 225, 237, 242, 244

## **S**

Scratch 1, 2, 3, 4, 34

Segurança social 62, 63, 65, 72, 73, 74

Softwares de ensino 75, 77

## **T**

Tecnologias 2, 3, 13, 26, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 127, 129, 136, 138, 139, 150, 161, 166, 201, 203, 252

Teorema de Carnot 126, 129, 130, 132

Territórios virtuais 161, 162, 163

Tilápia-do-nilo 99, 104, 107, 108, 109

Transformada de Fourier 35

Trilhos matemáticos 87, 88, 89, 91, 92, 94, 97

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 