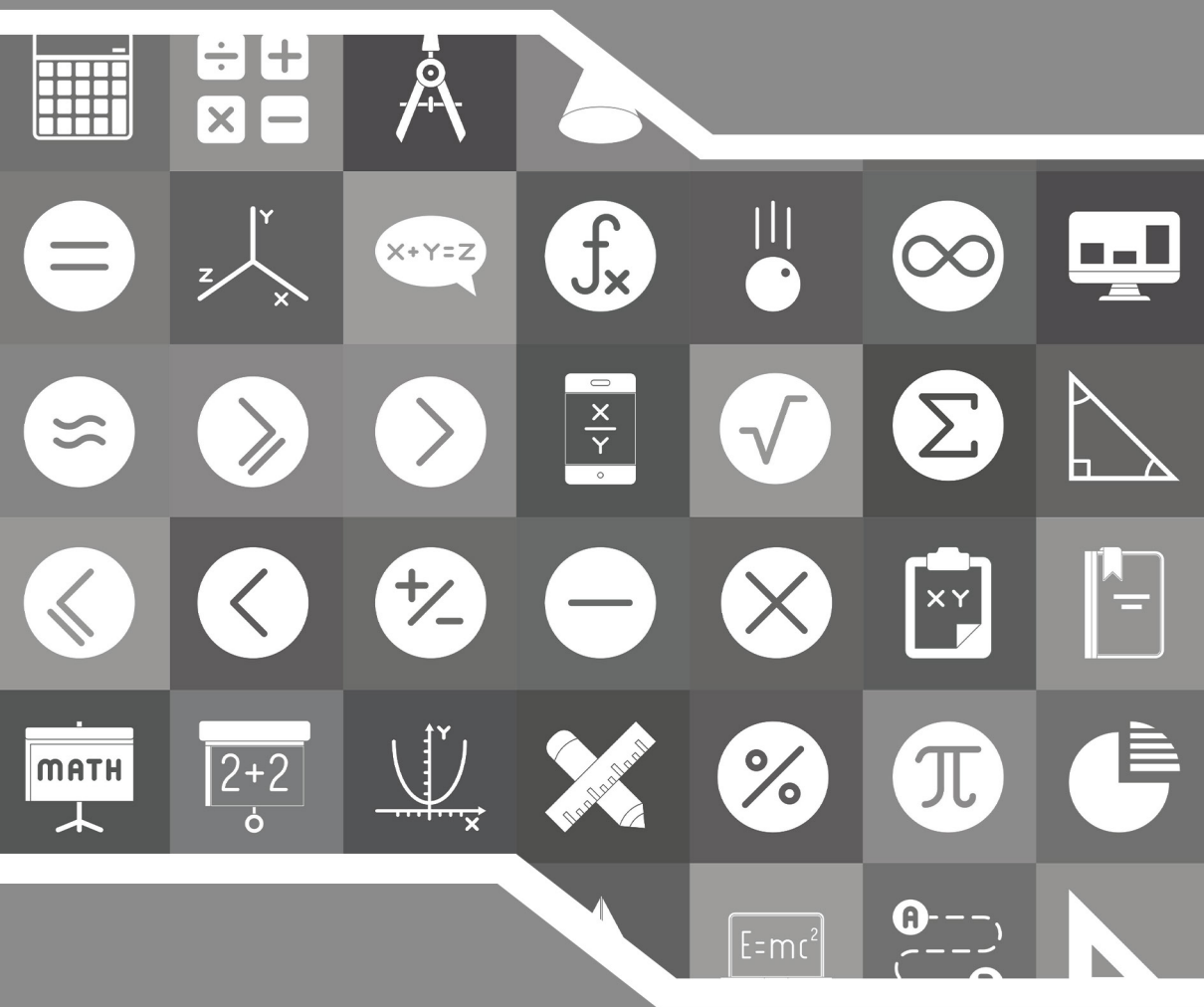


# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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 Cremo

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 Internazionale 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 Andreza 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. Lilian 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 3

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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 3 [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 978-65-5706-357-6

DOI 10.22533/at.ed.576200809

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 3*, 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>
DESARROLLO DE ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS Y FINANZAS FUNCIONALES EN ADOLESCENTES Claudia María Lara Galo DOI 10.22533/at.ed.5762008091	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UMA NOVA PERSPECTIVA ATRAVÉS DA CONTEXTUALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO Samara de Kássia Saraiva Rodrigues Izabel Cristina Gemaque Pinheiro Daniellen Costa Protazio Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante Aline Lorinho Rodrigues Cristiane Matos Oliveira Nascimento Camila Americo Neri Priscila da Silva Santos Yara Julyana Rufino dos Santos Silva Ashiley Sarmento da Silva Odivânia Ferreira de Moraes Alex Gonçalo da Costa Maciel DOI 10.22533/at.ed.5762008092	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
A MATEMÁTICA UTILIZADA PELOS FANDANGUEIROS NA CONSTRUÇÃO DA RABECA: POSSIBILIDADES DE DIÁLOGOS COM A MATEMÁTICA ESCOLAR Josiane Ferreira Gomes Lourenço Marcos Aurelio Zanlorenzi DOI 10.22533/at.ed.5762008093	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
OS ALGORITMOS DAS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS NO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL E OS ERROS DE ALUNOS Leila Pessôa da Costa Regina Maria Pavanello DOI 10.22533/at.ed.5762008094	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
MATEMÁTICA E SOCIEDADE NO MUNDO MULTIDIMENSIONAL DA PLANOLÂNDIA, DE EDWIN ABBOTT Amanda Uneida Vieira Giovanna Fonseca Couto Lara Silva Alves Luísa Tinoco Thomazini Nicole Zuccolotto Viana Claudia Alessandra Costa de Araujo Lorenzoni DOI 10.22533/at.ed.5762008095	

<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>46</b>
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA O ENSINO BÁSICO CONTEMPLANDO HABILIDADES DA BNCC	
Gustavo Henrique da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5762008096</b>	
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>56</b>
PRÁTICA DOCENTE: A UTILIZAÇÃO DO LÚDICO PARA O APRENDIZADO DAS OPERAÇÕES COM COMPLEXOS	
Bruno Sebastião Rodrigues da Costa	
Lauro dos Reis Costa Neto	
Rafael Silva Patrício	
Jonas Souza Barreira	
Aline Lorinho Rodrigues	
Bianca Sousa Geber	
Érica Pantoja da Silva	
Larisse Lorrane Monteiro Moraes	
Marcelo Costa Cordeiro	
Marcos Vinicius Silva Alves	
Mayanna Cayres Oliveira	
Rayanna Karolina da Silva Corrêa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5762008097</b>	
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>68</b>
PSEUDOPRIMOS, QUEM SÃO? COMO VIVEM? COMO SE REPRODUZEM?	
Zulaianny Regina de Araújo Azevedo	
Alex de Moura Batista	
Désio Ramirez da Rocha Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5762008098</b>	
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>73</b>
EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE Y RECONCEPTUALIZACIÓN GEOMÉTRICA: UNA PROPUESTA PARA LA REORGANIZACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE	
Karla Gómez Osalde	
Landy Sosa Moguel	
Eddie Aparicio Landa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5762008099</b>	
<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>85</b>
UMA EXPERIÊNCIA COM AS FERRAMENTAS DO APLICATIVO “GOOGLE SALA DE AULA” NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Helenice Maria Costa Araújo	
Jhone Caldeira Silva	
Élida Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57620080910</b>	

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>91</b>
<b>AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTAS MOTIVADORAS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA</b>	
Michele Cristina da Silva	
Élida Alves da Silva	
Jhone Caldeira Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57620080911</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>97</b>
<b>POSSIBILIDADES PARA MELHORAR O DESEMPENHO DOS ACADÊMICOS NA DISCIPLINA DE CÁLCULO</b>	
Sheila Cristina Teixeira	
Élida Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57620080912</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>103</b>
<b>DIFICULTADES EN EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO DE PROFESORES DE SECUNDARIA AL GENERALIZAR UN PATRÓN CUADRÁTICO</b>	
Landy Sosa Moguel	
Eddie Aparicio Landa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57620080913</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>116</b>
<b>UMA ANÁLISE DOS NÍVEIS DE CONHECIMENTO DIDÁTICO-MATEMÁTICO DE LICENCIANDOS PARA O ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS</b>	
Patrícia Pujol Goulart Carpes	
Eleni Bisognin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57620080914</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>128</b>
<b>UNA APROXIMACIÓN A LA RECONCEPTUALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE TRANSFORMACIÓN GEOMÉTRICA EN PROFESORES DE MATEMÁTICAS</b>	
Eddie Aparicio Landa	
Landy Sosa Moguel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57620080915</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>140</b>
<b>PIBID: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES, UM OLHAR PARA SUAS CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA NA ESCOLA ANTÔNIO DE OLIVEIRA GORDO EM MOJU-PA</b>	
Marcos Vinicius Silva Alves	
Alex Gonçalo da Costa Maciel	
Lucas Felipe Souza de Oliveira	
Rafael Silva Patrício	
Ashiley Sarmiento da Silva	
Bruno Sebastião Rodrigues da Costa	
Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante	
Leandro Santos Marques	

Mauro Sérgio Santos de Oliveira  
Pedro Augusto Lopes Rosa  
Samara de Kássia Saraiva Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.57620080916**

**CAPÍTULO 17..... 151**

**O PRINCÍPIO DO BURACO DOS POMBOS FOI DESENVOLVIDO POR DIRICHLET? APRESENTANDO DIRICHLET E SEUS TRABALHOS**

Alison Luan Ferreira da Silva

Giselle Costa de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.57620080917**

**CAPÍTULO 18..... 164**

**UM ESTUDO DO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS COM ÊNFASE NA REFORMA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DA FRANÇA**

Júlio César Deckert da Silva

Ruy César Pietropaolo

**DOI 10.22533/at.ed.57620080918**

**CAPÍTULO 19..... 176**

**MATEMÁTICA COM TECNOLOGIAS: CUBO DE RUBIK E ROBÓTICA**

Cassiano Marques Barbosa

Alexandre Henrique Afonso Campos

Fernando da Costa Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.57620080919**

**CAPÍTULO 20..... 187**

**A ESTRUTURA MATEMÁTICA QUANTO À CRIAÇÃO DE AEROPORTOS E AS IMPLICAÇÕES DE VOO E POUSO DE AVIÕES**

Sthefany Caroline Souza Raia

**DOI 10.22533/at.ed.57620080920**

**CAPÍTULO 21..... 195**

**GENERALIZAÇÃO DE PADRÕES: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA ALUNOS DO 7º ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA COM ENFOQUE DA TAD**

Karina de Oliveira Castro

Marlene Alves Dias

Anderson Alves

**DOI 10.22533/at.ed.57620080921**

**SOBRE OS ORGANIZADORES.....206**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 207**

## UM ESTUDO DO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS COM ÊNFASE NA REFORMA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DA FRANÇA

*Data de aceite: 26/08/2020*

*Data de submissão: 01/06/2020*

### **Júlio César Deckert da Silva**

Universidade Anhanguera de São Paulo  
Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação  
Matemática  
São Paulo – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/8365752346254327>

### **Ruy César Pietropaolo**

Universidade Anhanguera de São Paulo  
Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação  
Matemática  
São Paulo – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/2747970094543043>

**RESUMO:** Na atualidade as reformas curriculares se constituem como fontes de estudos que incitam debates de muitos educadores, tanto no que concerne aos objetivos de ensino das disciplinas como à inserção de novos procedimentos didáticos para o desenvolvimento dos conteúdos disciplinares no contexto escolar. Nessa perspectiva, pode-se observar que o estudo da geometria das transformações tem sido indicado pelos educadores matemáticos como um recurso didático que auxilia os alunos no desenvolvimento do pensamento geométrico, viabilizando a construção de noções e de conceitos geométricos relacionados ao estudo de figuras congruentes e semelhantes. Os pesquisadores do campo educacional que investigam o ensino dos conteúdos disciplinares

nas reformas educacionais concentram grande parte de seus estudos no campo da cultura escolar e dos estudos curriculares. No entanto, as pesquisas bibliográficas vinculadas a esses campos de estudos não apresentam indicações consistentes acerca da adesão das orientações dos programas curriculares às práticas docentes. Através dessa pesquisa realizamos uma descrição das indicações metodológicas da reforma curricular da França para o estudo das transformações geométricas no Ensino Fundamental II. Os procedimentos metodológicos de nosso estudo consistem na consulta da atual reforma curricular de matemática da França para o Ensino Fundamental e na análise das prescrições dessa reforma para o ensino das transformações. As indicações do currículo da França para o ensino das transformações indicam que o estudo das transformações no plano deve ser desenvolvido pelos docentes do Ensino Fundamental II, com o objetivo de fazer com que os alunos possam estabelecer conexões entre as propriedades geométricas das transformações de figuras no plano e sua utilização no contexto real. Acreditamos que esse estudo possa motivar reflexões dos pesquisadores referentes à necessidade de desenvolvimento de novos recursos didáticos para a renovação do ensino de Geometria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reforma Curricular, Currículo Prescrito, Transformações Geométricas, Geometria, Ensino Fundamental.



# A STUDY OF THE TEACHING OF GEOMETRIC TRANSFORMATIONS WITH EMPHASIS IN THE MATHEMATICS CURRICULUM REFORM IN FRANCE

**ABSTRACT:** Nowadays curricular reforms constitute as sources of studies that incite debates of many educators, both in teaching objectives of school subjects and in addition of new didactic procedures for the development of disciplinary contents in the school context. In this perspective, it can be observed that the study of transformational geometry has been indicated by mathematical educators as a didactic resource that helps students in the development of geometric thinking, enabling construction of notions and geometric concepts related to the study of congruent and similar figures. Researches in the educational field who carry out research the teaching of disciplinary contents in educational reforms concentrate most of their studies in the field of school culture and of curriculum studies. However, bibliographical studies connected to these fields of study don't have consistent indications on the accession of curricular programmes guidelines to the teaching practices. Through this research we make a description of methodological guidelines of curricular reform in France for the study of geometric transformations in Elementary Teaching. The methodological procedures of our study consist of the consultation of the current mathematics curricular reform in France for the study of geometric transformations on Elementary Education and on the analysis of the prescriptions of this reform for the teaching of transformations. The curriculum guidelines in France for the teaching of transformations indicate that the study of transformations in the plane must be developed by elementary school teacher, with the objective of making students establish connections between the geometric properties of transformations of the figures in the plane and its application in the real world. We believe that this study can motivate reflections on the part of researchers on the need to development of new didactic resources for renewal of Geometry teaching.

**KEYWORDS:** Curricular Reform, Prescribed Curriculum, Geometric Transformations, Geometry, Elementary Teaching.

## 1 | INTRODUÇÃO

O presente estudo foi inspirado pelas investigações que estão sendo realizadas em nossa tese de doutorado em desenvolvimento, a qual se insere na linha de Estudos vinculada à Formação Docente, campo em que desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica documental relacionada às teorias dos Estudos Curriculares, na qual o principal objeto de estudo é o ensino das transformações geométricas nas reformas educacionais do Brasil e de outros países. Por meio desse trabalho objetivamos analisar o desenvolvimento do estudo das transformações geométricas na recente reforma curricular da França para o Ensino Fundamental II. Nossa opção em analisar o currículo prescrito da França se deve ao decurso histórico desse país no ensino das transformações durante as diferentes fases do Movimento da Matemática Moderna. Dessa forma, a fim de melhor situarmos nossas investigações, procuramos consultar as prescrições da atual reforma curricular francesa intitulada

Le Bulletin Officiel de L'éducation Nationale (2018) para o Ensino Fundamental.

Assim, fundamentamos nossas concepções nas teorias de Gimeno Sacristán (2013) e de Antônio Viñao (2007) para discutir os princípios das reformas educacionais e também nos argumentos de Dominique Julia (2001) a respeito da cultura escolar. Esperamos que nosso estudo possa contemplar as reflexões dos pesquisadores do campo educacional a respeito de diversas alternativas de ensino da Geometria, bem como no que tange à necessidade de reformulação dos métodos didáticos no ensino da matemática escolar.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em nossa pesquisa investigamos as finalidades pelas quais o ensino das Transformações Geométricas foi prescrito no currículo francês de Matemática do Ensino Fundamental II, a fim de motivar reflexões dos educadores acerca da elaboração de novas reformas educacionais. Dessa forma, procuramos fundamentar nossas discussões no campo dos estudos curriculares, um campo de pesquisa que têm possibilitado aos pesquisadores compreender o funcionamento do contexto escolar, bem como os princípios estruturantes dos processos de ensino.

O currículo contempla os preceitos do campo educacional, adequando o trabalho pedagógico ao contexto social no qual é concebido. As reformas curriculares são implementadas mediante princípios sociopolíticos distintos, os quais determinam as finalidades do campo disciplinar. Essas reformas motivam questionamentos nos pesquisadores referentes às funções do contexto escolar no ensino dos conteúdos.

Assim, esses documentos constituem fontes de estudos imprescindíveis às pesquisas referentes ao campo educacional. A análise dessas fontes possibilita aos pesquisadores compreenderem a construção dos processos organizativos que norteiam as atividades do campo educacional, bem como o desenvolvimento do ensino das disciplinas. As disciplinas escolares constituem outra maneira de investigar os pressupostos dos currículos que contemplam os sistemas educacionais.

Para Gimeno Sacristán (2013), as reformas curriculares possuem dupla função no contexto escolar, sendo sistematizadoras e unificadoras dos processos de ensino e de aprendizagem. Os currículos determinam novas finalidades educativas para as disciplinas escolares. Logo, esses documentos representam recursos que promovem o controle externo do contexto escolar, no qual se constrói uma cultura, orientando o seu funcionamento e o seu ensino. É através dos currículos que os educadores podem planejar as atividades das disciplinas e determinar projetos adequados para o aprimoramento dos processos de ensino.

Seja por bem ou por mal, o fato é que o ensino, a aprendizagem e seus respectivos agentes e destinatários – os professores e alunos

– tornaram-se mais orientados por um controle externo, uma vez que este determinou a organização da totalidade do ensino por meio do estabelecimento de uma ordem sequenciada. Um dos efeitos desse regramento foi o reforço da distinção entre as disciplinas e a determinação concreta dos conteúdos que os professores deveriam cobrir, bem como o refinamento dos métodos de ensino. Dessa maneira, o conceito de currículo delimitou as unidades ordenadas de conteúdos e períodos que têm um começo e um fim, com um desenvolvimento entre esses limites, impondo uma norma para a escolarização. Não é permitido fazer qualquer coisa, fazer de uma maneira qualquer ou fazê-la de modo variável (SACRISTÁN, 2013, p. 18).

Os conteúdos escolares representam componentes culturais que possibilitam a construção dos conhecimentos do contexto escolar. No campo cultural há significados distintos para os elementos estruturantes do ensino. É por meio da interatividade desses elementos que se concebe, no contexto escolar, o conhecimento. Os currículos não são documentos que determinam as realidades escolares, mas são imprescindíveis ao campo educacional por possibilitarem nesse campo a inserção de aspectos culturais na construção do ensino e em seu desenvolvimento (SACRISTÁN, 2013).

Segundo Sacristán (2013), os pressupostos das reformas curriculares são insuficientes para aprimorar o trabalho educacional se os educadores não possuem conhecimentos e habilidades para auxiliar os estudantes no desenvolvimento de suas capacidades cognitivas de aprendizagem.

Para esse pesquisador, as distintas concepções dos estudiosos referentes às finalidades dos currículos nos sistemas educacionais estabeleceram outras funções para o trabalho pedagógico no ensino das disciplinas, tal como a criação de competências associadas aos processos de aprendizagem.

Em níveis educacionais precedentes ao universitário, essas competências são recursos sistematizadores e também controladores dos preceitos curriculares relacionados ao ensino dos conteúdos, planejando-os e organizando-os em uma configuração distinta das fragmentações disciplinares habitualmente explicitadas pelas listas de conteúdos, as quais são extensas e inaplicáveis ao ensino, para que os professores possam promover de maneira consistente as aprendizagens do público estudantil.

Nos níveis não universitários, as competências estão sendo utilizadas como um procedimento para regular e controlar os objetivos e conteúdos mínimos do currículo exigido de todos, como uma guia para ordená-los a partir de uma lógica distinta à dos agrupamentos das matérias, disciplinas ou áreas tradicionais, assim como para orientar as atividades de ensinar-aprender. A regulação se realiza por meio das prescrições escritas correspondentes impostas a todo o sistema e aos fabricantes dos textos escolares [...] (SACRISTÁN, 2013, p. 278)

As diversas concepções dos educadores relacionadas às funções das reformas curriculares nos sistemas educacionais atribuíram outras finalidades para o trabalho pedagógico no ensino das disciplinas, tal como a construção de competências relacionadas aos processos de aprendizagem.

Em sua pesquisa Viñao (2007) enfatiza que os sistemas educacionais se desenvolvem por meio de uma interação entre as diferentes culturas escolares e os programas curriculares a qual define como “gramática escolar”. Através dessa interação as escolas passam a seguir um direcionamento no qual definem, em conjunto com docentes e legisladores suas finalidades educacionais. Dessa maneira os sistemas educacionais, ao sofrerem modificações, alteram o funcionamento de todas as escolas que vinculam.

Essas modificações estruturais dos sistemas de ensino, as quais contemplam o funcionamento das escolas e o desenvolvimento do trabalho pedagógico, podem se manter vigentes durante muitos anos quando são provenientes do contexto sócio-educativo ou podem ser instauradas de maneira parcial nas escolas devido a uma necessidade de reestruturação curricular. Tais mudanças se desenvolvem nas escolas de forma integrada e ambas devem ser analisadas pelos pesquisadores que analisam as relações entre os princípios das reformas curriculares e suas relações com a cultura escolar.

As reformas curriculares, desde a sua elaboração seguem uma cultura distinta daquela que provém das práticas escolares. Trata-se da cultura das autoridades reformadoras que visam estruturar esses documentos mediante aos seus interesses administrativos, procurando reorganizar as diversas atividades escolares de maneira conservadora, sistemática e até mesmo burocrática, por meio da qual os aspectos formais das reformas e os objetivos dos reformadores são muito enfatizados.

Para Viñao (2007) as macroreformas, no momento em que são implantadas promovem modificações na cultura do contexto escolar. Os educadores, por desconhecerem a cultura reformadora não conseguem compreender as prescrições dos currículos e integrá-las ao seu trabalho. Dessa forma as reformas sofrem problemas em sua aplicação, seus pressupostos são muitas vezes ignorados pelos professores que, por conta de sua inaptidão cultural, decidem seguir funções burocráticas e diante desses fatos essas macroreformas se deparam com o insucesso.

As macroreformas estruturais e curriculares elaboradas desde a consolidação dos campos político e administrativo modificam, pois, a cultura das instituições escolares. Em plena supremacia, no geral elas se opõem – por sua característica e natureza omnicomprensiva – esta última, assim como, de modo particular, a cultura acadêmica docente, todo o conjunto de crenças, mentalidades, práticas de interação e de trabalho adquiridas no decurso do tempo, enraizadas e transmitidas,

mas não imutáveis, que passam de uma geração para outra, contra as ações dos professores diante de suas tarefas cotidianas, em suas aulas ou fora delas no modo de conceber e aplicar no seu trabalho as prescrições e orientações administrativas. É daí que surgem os atrasos na aplicação das reformas, a desvalorização dos seus objetivos iniciais, sua substituição por procedimentos formais burocráticos e por último o evidente fracasso de todas elas. (VIÑAO, 2007, p. 11, tradução do autor)

Durante o seu trabalho, os docentes sofrem muitas pressões para cumprir as determinações estabelecidas por autoridades internas ou externas ao contexto escolar. Em consequência dessas pressões e da falta de conhecimento de políticas educacionais os professores, em muitos casos, alegam não dispor de um período de tempo adequado para analisar ou seguir todas as recomendações dos programas curriculares.

A cultura que historicamente emergiu do contexto escolar e que, dentre outras finalidades, contempla as práticas educativas associadas aos processos de ensino e de aprendizagem, tem sido atualmente investigada por estudiosos que intentam compreender o desenvolvimento do campo educacional. Hoje, a cultura escolar se constitui como um campo de pesquisa importante por possibilitar aos pesquisadores estudar o contexto escolar e suas finalidades educacionais. (JULIA, 2001)

Em sua pesquisa, Julia (2001) salienta que essa cultura é constituída pelas relações que são determinadas entre um conjunto de regulamentos e de práticas educativas por meio dos quais os conhecimentos pertinentes ao ensino escolar são definidos.

[...] Para ser breve, poder-se-ia descrever a cultura como um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos [...] (JULIA, 2001, p. 10).

Julia (2001) enfatiza que as instituições de ensino, para serem compreendidas pelos pesquisadores, devem ser analisadas por meio de sua funcionalidade interna, e não pelos processos externos à sua dinâmica funcional. Dessa maneira, os documentos normatizadores do contexto escolar, os quais determinam as suas finalidades educativas, são fontes de estudo importantes para consultas.

As disciplinas do contexto escolar se constituem como produções específicas das instituições de ensino que possibilitam aos pesquisadores analisar os pressupostos dos sistemas educativos.

A análise precedente remete-nos a um estudo daquilo que hoje se chama disciplinas escolares: estas não são nem uma vulgarização nem uma adaptação das ciências de referência, mas um produto específico da escola, que põe em evidência o caráter eminentemente criativo do sistema escolar [...] (JULIA, 2001, p. 33).

A cultura escolar contempla as funções educativas das instituições de ensino, as quais interagem significativamente na reestruturação do seu trabalho. Nos currículos essa cultura está presente. Portanto, as modificações curriculares pelas quais são reformuladas as disciplinas constituem-se, dentre outros fatores intrínsecos ao campo educacional, por meio de novos pressupostos culturais do ensino escolar. Essas disciplinas explicitam em seu desenvolvimento os fundamentos que alicerçam essa cultura, os quais predominam nas práticas escolares e nos processos de ensino (JULIA, 2001).

### **3 I O SISTEMA DE ENSINO DA FRANÇA**

O sistema educacional da França é normatizado pelo Ministério da Educação e está organizado em três fases: Escola Primária (Ensino Fundamental), Ensino Secundário (Ensino Médio) e Ensino Superior. A educação é gratuita, compulsória e laica para o público escolar desde seis anos até dezesseis anos, abrangendo o Ensino Fundamental e uma parte do Ensino Secundário.

As crianças iniciam o Ensino pré-escolar na fase de dois a três anos de idade. Durante essa fase elas adquirem conhecimentos acerca do seu idioma e aprendem alguns conceitos básicos de escrita, de leitura e de matemática. O desenvolvimento da socialização dos alunos é uma prioridade da educação pré-escolar.

O Ensino Primário compreende os cinco anos iniciais do Ensino Fundamental que equivalem respectivamente aos anos do primeiro ciclo no sistema de ensino do Brasil. O curso primário é destinado para alunos na faixa etária de seis a onze anos de idade e visa promover uma educação global e diversificada, por meio da qual os estudantes possam desenvolver suas capacidades de aprendizagem em uma estrutura de ensino formal contemplada com cursos didáticos que são relacionados a diversos campos do conhecimento.

O Ensino Secundário é destinado para os alunos da faixa etária de onze a catorze anos de idade que concluíram a Educação Primária, não havendo exigências de exames de admissão. O Ensino Secundário é constituído por um curso denominado Collège, o qual é de caráter compulsório e abrange os quatro anos finais do Ensino Fundamental (6ème, 5ème, 4ème et 3ème) que correspondem aos anos do Fundamental II no sistema educacional brasileiro.

O curso Lycée tem a duração de três anos, sendo destinado para alunos da faixa etária de quinze até dezoito anos. Os três anos de escolaridade do Lycée denominados seconde (2ème), première (1ère) e classe terminale equivalem respectivamente aos três anos do Ensino Médio no Brasil.

Os estudantes do Lycée podem optar por realizar um curso geral preparatório para exames vestibulares visando o ingresso em Universidades, podem realizar

um curso tecnológico para adquirir conhecimentos técnicos aplicados a uma determinada área de conhecimento do Ensino Superior ou podem realizar um curso profissionalizante visando o seu ingresso no campo profissional.

#### **4 | A REFORMA EDUCACIONAL DA FRANÇA E O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO FUNDAMENTAL**

O currículo da França foi implementado em 26 de julho de 2018. Essa reforma curricular determina o conjunto de conteúdos disciplinares que devem ser ensinados, bem como as capacidades de aprendizagem que devem ser desenvolvidas pelos estudantes em cada etapa da Educação Básica.

Nesse documento os conteúdos disciplinares são organizados por meio de ciclos de estudos. O segundo ciclo, denominado ciclo das aprendizagens fundamentais, abrange os conteúdos dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. O terceiro ciclo, denominado ciclo de consolidação das aprendizagens, abrange os conteúdos do quarto ano, do quinto ano e do sexto ano do Ensino Fundamental. O quarto ciclo compreende os conteúdos do sétimo ano, do oitavo ano e do nono ano do secundário.

Os conteúdos curriculares do Ensino Médio são organizados em dois ciclos de estudos. O primeiro ciclo, denominado ciclo de determinação, compreende os conteúdos do primeiro ano do Ensino Médio. O segundo ciclo, denominado ciclo terminal, abrange os conteúdos dos anos finais do Ensino Médio.

Já os cursos tecnológicos e os cursos profissionalizantes possuem blocos de conteúdos específicos, nos quais os conteúdos são prescritos pelo currículo de acordo com as necessidades formativas dos estudantes para que possam desenvolver capacidades de aprendizagens intrínsecas às suas carreiras profissionais.

No terceiro ciclo do Ensino Fundamental os alunos concluem os anos finais da Educação Primária e ingressam no Ensino Secundário. Nessa perspectiva as orientações do documento explicitam para os educadores que o foco do trabalho pedagógico realizado nesse ciclo está no desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem que são destinados para os alunos do ano *sixième* (6º ano) que constitui o primeiro ano do Secundário, pois nessa fase de escolarização os alunos demonstram maior autonomia na construção dos conhecimentos. (FRANÇA, 2018)

Nessa fase de escolarização as orientações do currículo enfatizam para os professores que os processos de ensino devem ser desenvolvidos com o objetivo de fazer com que os estudantes, além de consolidarem os saberes adquiridos durante o segundo ciclo do Fundamental, desenvolvam capacidades de aprendizagem que os auxiliem a progredir, de maneira satisfatória, no Ensino Secundário.

[...] Este ciclo se desenvolve com duas finalidades: a primeira é consolidar a aquisição dos conhecimentos básicos dos alunos do segundo ciclo relacionados ao domínio da leitura, da escrita, do cálculo e também desenvolver o respeito mútuo; a segunda finalidade é possibilitar para os alunos uma transição eficaz do Ensino Primário para o Ensino Secundário, assegurando a continuidade dos estudos e a progressão das aprendizagens nos três anos desse ciclo. (FRANÇA, 2018, p. 90, tradução do autor)

No programa curricular do 3º ciclo o ensino de matemática tem como finalidade fazer com que os alunos desenvolvam seis capacidades de aprendizagem. Essas capacidades são as seguintes: pesquisar, representar, modelar, raciocinar, comunicar e calcular. No processo de desenvolvimento dessas competências a resolução de problemas constitui o principal recurso de aprendizagem que possibilita aos estudantes a aquisição dos saberes em diferentes áreas da matemática, viabilizando a compreensão dos significados dos conceitos.

O ensino de Geometria é prescrito pelo currículo para o 3º ciclo com a finalidade de ampliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o segundo ciclo. As atividades de Geometria envolvem níveis mais avançados de argumentação e de raciocínio em relação às atividades desenvolvidas no ciclo anterior, procurando contemplar as capacidades de aprendizagem dos estudantes relacionadas à percepção espacial, à visualização e à utilização de instrumentos e de recursos tecnológicos de construção de figuras geométricas. Além disso, objetiva-se fazer com que os alunos possam explorar novas representações do plano e do espaço.

No 3º ciclo do Ensino Fundamental o ensino de matemática se desenvolve com ênfase no desenvolvimento de competências de aprendizagem pelos estudantes. Objetiva-se fazer com que os alunos desse ciclo desenvolvam capacidades relacionadas à investigação, à modelagem matemática, à representação, à utilização do raciocínio matemático, ao cálculo e à comunicação.

Nesse ciclo os conteúdos curriculares de matemática estão organizados em três grandes Blocos: Números e Cálculo, Grandezas e Medidas, e Espaço e Geometria. O ensino das transformações geométricas está presente no currículo do 3º ciclo e é introduzido ao ensino de Geometria com o objetivo de auxiliar os alunos no estudo das relações de perpendicularidade e de paralelismo entre figuras geométricas.

O estudo de simetrias se inicia no 6º ano do Ensino Fundamental. As indicações do documento sugerem para o professor propor para os alunos atividades de construção e de representação de entes geométricos e de figuras por simetria de reflexão. Além disso, são indicadas atividades de identificação de eixos de simetria em polígonos e quadriláteros e de construção de mediatrizes de segmentos com a finalidade de fazer com que os alunos possam identificar e analisar a invariância



geométrica das figuras, viabilizando a construção dos conceitos de congruência.

Completar uma figura geométrica por meio de simetria axial.

Construir o simétrico de uma figura em relação a um eixo de simetria que intercepta ou não os pontos da figura inicial; obter também os simétricos de pontos, de segmentos e de retas em relação a um determinado eixo.

Identificar os eixos de simetria das figuras planas.

Identificar e analisar as propriedades geométricas invariantes das figuras obtidas por simetria axial.

Construir a mediatriz de um segmento. (FRANÇA, 2018, p. 211, tradução do autor)

Para o 6º ano as atividades de simetria de reflexão têm como principal objetivo viabilizar a compreensão dos alunos acerca dos conceitos geométricos relacionados ao estudo das posições relativas entre retas, planos e figuras geométricas. Por meio do estudo da invariância geométrica das figuras construídas por simetria os estudantes podem verificar que os movimentos das figuras obtidas por transformação não alteram suas propriedades. Esse contexto possibilita ao professor iniciar o estudo da congruência de figuras via transformações.

No quarto ciclo os alunos prosseguem com os estudos do Ensino Secundário. Nesse ciclo os estudantes devem se habituar, de maneira gradativa, com as sucessivas modificações dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos disciplinares para que possam aprimorar suas capacidades a fim de utilizarem essas capacidades para construir os saberes escolares e para gerenciar suas aprendizagens. (FRANÇA, 2018)

O ensino das transformações no plano, as quais também são denominadas isometrias, constitui um recurso essencial que deve ser utilizado pelo professor para auxiliar os alunos na visualização e na percepção de modificações das posições e das dimensões das formas geométricas através de atividades de construção e de manipulação de figuras com a utilização de objetos concretos (régua, compasso, folhas de papel quadriculado, folhas de papel vegetal, malhas geométricas, etc.) e também com a utilização de softwares matemáticos, com o intuito de possibilitar para os estudantes a construção de representações mentais relacionadas ao estudo das propriedades das figuras geométricas.

[...] O estudo de novas transformações geométricas (simetrias centrais, translações, rotações e homotetias) representa o principal objeto da abordagem inicial a ser desenvolvida pelo professor no

ensino de Geometria, com foco na observação dos efeitos dessas transformações nas figuras geométricas representadas no plano, um trabalho que pode ser realizado essencialmente por meio de manipulações concretas (com a utilização de papel vegetal, de papel quadriculado, de geoplanos, etc.) ou com a utilização de recursos virtuais (exploração das propriedades geométricas das figuras em ambientes virtuais de softwares de geometria dinâmica). O objetivo desse processo é promover o desenvolvimento de representações mentais pelos alunos, as quais podem ser utilizadas na análise das propriedades das figuras geométricas a partir do estudo formal das transformações. (FRANÇA, 2018, p. 376, tradução do autor)

O programa curricular desse ciclo prescreve o estudo de simetria central, da rotação, da translação e da homotetia. No 7º ano os alunos estudam a simetria de reflexão, com ênfase na identificação da equidistância de pontos e de segmentos em relação ao eixo de reflexão e exploram a simetria central com foco no estudo da invariância das propriedades geométricas do paralelogramo.

No 8º ano o estudo das transformações geométricas translação e rotação se desenvolve com o objetivo de fazer com que os estudantes utilizem essas transformações e suas composições para construir mosaicos e ornamentos em geoplanos, procurando estabelecer relações entre as transformações de figuras e suas aplicações nas artes visuais.

Os alunos devem utilizar as simetrias de reflexão e central, a translação e a rotação para construir e para representar figuras geométricas no plano, procurando analisar e compreender a invariância geométrica de suas propriedades com relação a um eixo de simetria, a um centro de rotação e a um vetor.

No 9º ano os alunos devem estudar a transformação geométrica homotetia com a finalidade de estabelecer relações entre as dimensões das figuras transformadas por homotetia. Intenta-se também habilitar os estudantes a identificar e compreender as conexões existentes entre as aplicações do conceito de proporcionalidade no Teorema de Tales e as propriedades geométricas da transformação homotetia, a fim de que eles sejam capazes de determinar razões entre grandezas geométricas.

As atividades de construção e de representação de figuras geométricas por homotetia têm como objetivo habilitar os estudantes a ampliar e reduzir figuras e objetos do contexto real, a fim de estabelecer relações entre diversas grandezas geométricas que podem ser observadas através das figuras homotéticas.

Dessa forma, as atividades de transformação de figuras têm como finalidade viabilizar a compreensão dos conceitos geométricos pelos alunos, bem como aprimorar o desenvolvimento do seu pensamento matemático para que eles possam utilizar esses conceitos na elaboração de demonstrações empíricas.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise das sugestões metodológicas da reforma curricular francesa do Ensino Fundamental, observamos que o estudo das transformações geométricas, tal como indicado pelo documento oficial para o trabalho docente, tem como finalidade ampliar a compreensão dos alunos acerca dos conceitos geométricos relacionados à congruência e à semelhança por meio da exploração das relações entre grandezas geométricas, procurando fazer com que os estudantes desenvolvam capacidades cognitivas para identificar, para visualizar e para caracterizar a invariância geométrica das figuras obtidas por transformações.

O estudo das transformações no plano se desenvolve com o objetivo de possibilitar para os alunos estabelecerem conexões entre as propriedades das transformações e suas aplicações em diversas áreas do conhecimento. Com isso, podemos notar que a reforma educacional da França, tal como salienta Sacristán (2013), exerce dupla função no trabalho escolar, pois essa reforma visa promover a sistematização e a unificação dos processos didáticos relativos ao ensino de Geometria.

No entanto, os conflitos culturais existentes entre a classe reformadora dos currículos escolares e a classe dos professores, tal como enfatizado por Viñao (2007) pode dificultar a inserção dos pressupostos da reforma educacional francesa nas práticas docentes durante o desenvolvimento do ensino das transformações, rompendo com os princípios do planejamento curricular devido ao desconhecimento dos professores de seus significados.

## REFERÊNCIAS

FRANÇA. Ministère de l'Éducation nationale. **Le Bulletin Officiel de L'éducation Nationale**. Paris, p. 87-379, jul. 2018.

JULIA, D. **A cultura escolar como objeto histórico**. História da Educação, Campinas/SP, n. 1, p. 10-47, jun. 2001.

SACRISTÁN, J. G. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013.

VIÑAO, A. **Culturas escolares y reformas (sobre la naturaleza histórica de los sistemas e instituciones educativas)**. Historia de la educación, Murcia, v. 9, n. 13, p.1-25, set. 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aeronaves 187, 188, 190, 192, 193

Aeroportos 187, 188

Aprendizagem 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 47, 55, 57, 58, 60, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 198, 199, 201

Aritmética e sistemas numéricos 27

Atividade 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 65, 88, 95, 102, 120, 121, 123, 124, 125, 147, 179, 195, 200, 201, 203

### B

BNCC 27, 46, 47, 51, 54, 55, 195, 196, 197, 200, 201, 202, 203, 205

### C

Cálculo 31, 34, 35, 54, 73, 75, 78, 79, 80, 97, 98, 99, 101, 102, 108, 125, 172, 187

Conhecimento didático-matemático 116

Contextualização 9, 10, 11, 14, 16, 59

Cubo de Rubik 176, 180, 181

Currículo prescrito 164, 165

### D

Desenvolvimento profissional 27, 148

Dificuldades 1, 75, 103, 104, 105, 107, 108, 112, 113

Dimensões 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 118, 150, 173, 174, 187, 190, 192

Dirichlet 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

### E

Educação 11, 12, 13, 16, 21, 26, 27, 28, 36, 38, 44, 46, 47, 55, 67, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 98, 102, 126, 127, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 149, 164, 170, 171, 175, 176, 178, 181, 184, 185, 186, 195, 197, 198, 205, 206

Educação matemática 11, 16, 26, 27, 36, 90, 96, 102, 126, 127, 164, 176, 181, 185, 206

Emprendimiento en jóvenes 1

Ensino 9, 10, 11, 13, 16, 17, 22, 27, 28, 30, 34, 35, 36, 38, 40, 44, 46, 47, 48, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95,

96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 126, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 157, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 186, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 205, 206

Ensino-aprendizagem 13, 16, 17, 55, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 143, 144, 145, 147, 149, 150

Ensino básico 46, 47, 54, 55, 99, 196

Ensino e aprendizagem 11, 17, 22, 57, 58, 60, 66, 67, 119, 124, 148, 185

Ensino fundamental 9, 27, 28, 48, 51, 55, 85, 88, 91, 117, 121, 140, 143, 150, 164, 165, 166, 170, 171, 172, 175, 177, 182, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203

Escola pública 176, 181

Estágio supervisionado 56, 57, 58, 59, 149

Estândaes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

Experiência em sala de aula 141

Experiencias de aprendizagem 73, 76, 77, 78, 83, 113

## **F**

Fandango 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26

Finanzas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Formação continuada 27, 149

Formação docente 67, 141, 142, 146, 149, 165

Formação inicial de professores 116, 117, 119, 140

## **G**

Generalização 160, 195, 196, 197, 201, 203, 204

Geometria 45, 47, 59, 96, 164, 166, 172, 174, 175, 186, 191, 196, 200

Google sala de aula 85, 87, 89

## **H**

História da matemática 26, 60, 62, 72, 95, 151

## **J**

Jogos 57, 60, 61, 62, 63, 64

## **M**

Matemática 1, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121,

122, 125, 126, 127, 128, 140, 141, 142, 143, 151, 152, 153, 154, 158, 163, 164, 165, 166, 170, 172, 176, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 193, 195, 196, 197, 199, 203, 205, 206

Maxima 97, 98, 101

## **N**

Números complexos 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 67

Números primos 68, 69, 70, 71, 72

Números racionais 28, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 125, 126

## **P**

Padrões numéricos 195, 203

Patrón cuadrático 103, 104, 105, 106, 112

Pensamiento geométrico espacial 73

PIBID 9, 10, 14, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 206

Planolândia 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Princípio das gavetas de Dirichlet 151, 162

Profesores de matemáticas 73, 84, 103, 104, 107, 128, 130

Professor 10, 11, 12, 13, 14, 16, 28, 35, 36, 39, 48, 51, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 86, 87, 92, 93, 96, 98, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 172, 173, 178, 180, 183, 184, 201, 202, 204, 206

Pseudoprimos 68, 69, 70, 71, 72

## **R**

Rabeca 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

Racionalidades matemáticas 17

Razonamiento inductivo 103, 104, 105, 106, 107, 112, 113

Reconceptualización 73, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 128, 129, 130, 132, 133, 137

Reconceptualización de las matemáticas 73

Reforma curricular 164, 165, 171, 175

Reorganización de la práctica docente 73, 78

## **S**

Sequência de Fibonacci 46, 47, 48, 50, 54, 55

Sequência numérica 51, 195, 197, 204

Sociedade 10, 12, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 86, 93, 98, 102, 144, 158, 161, 163, 177, 178, 181, 185

Software 5, 42, 92, 95, 97, 98, 101

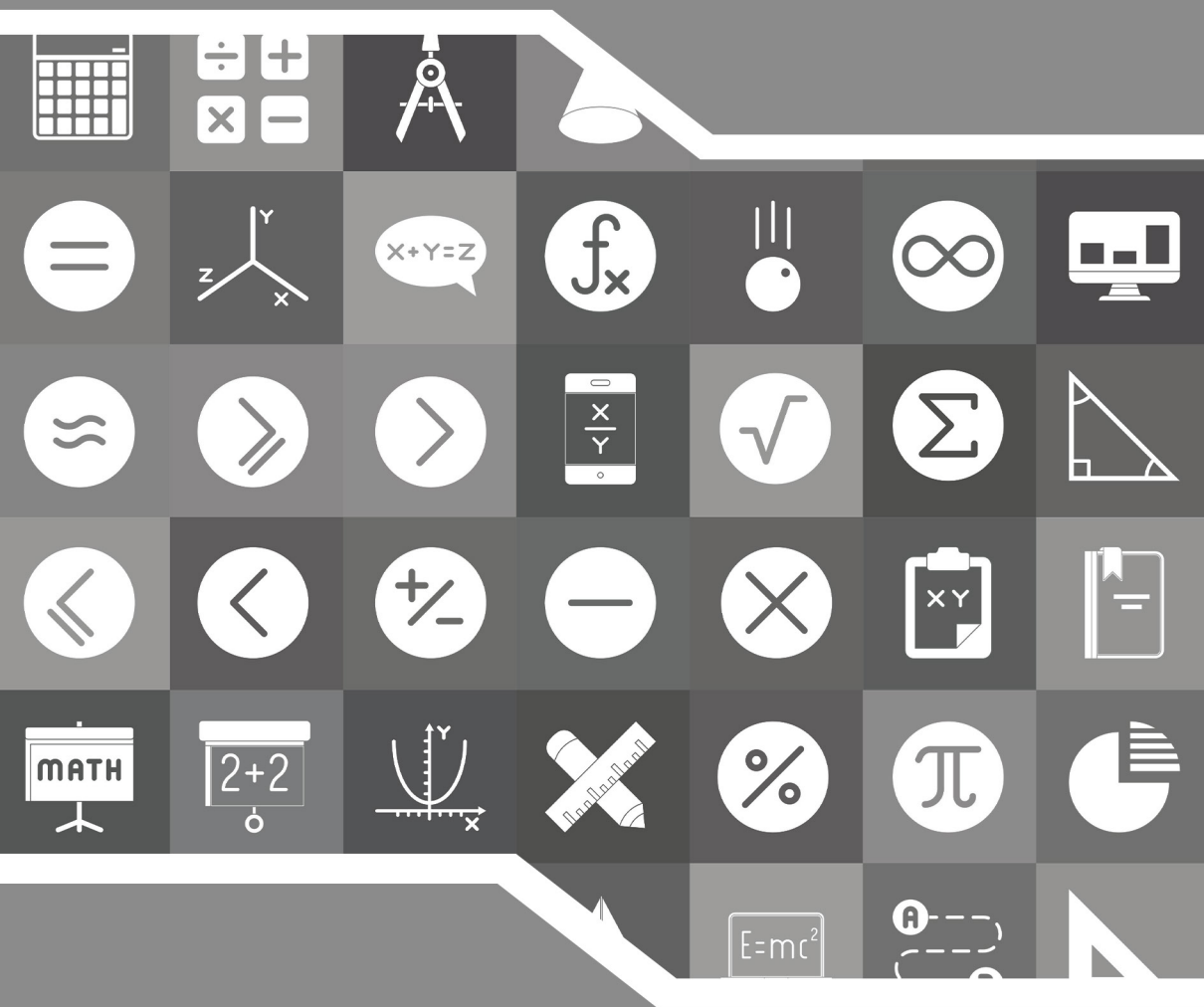
## T

Tecnologias 44, 54, 60, 67, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 176, 178, 180, 181, 184, 192, 206

Testes de primalidade 68, 69, 70, 71

Transformações geométricas 164, 165, 166, 171, 172, 173, 174, 175

# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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

  
Ano 2020



# Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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

 Atena  
Editora

Ano 2020