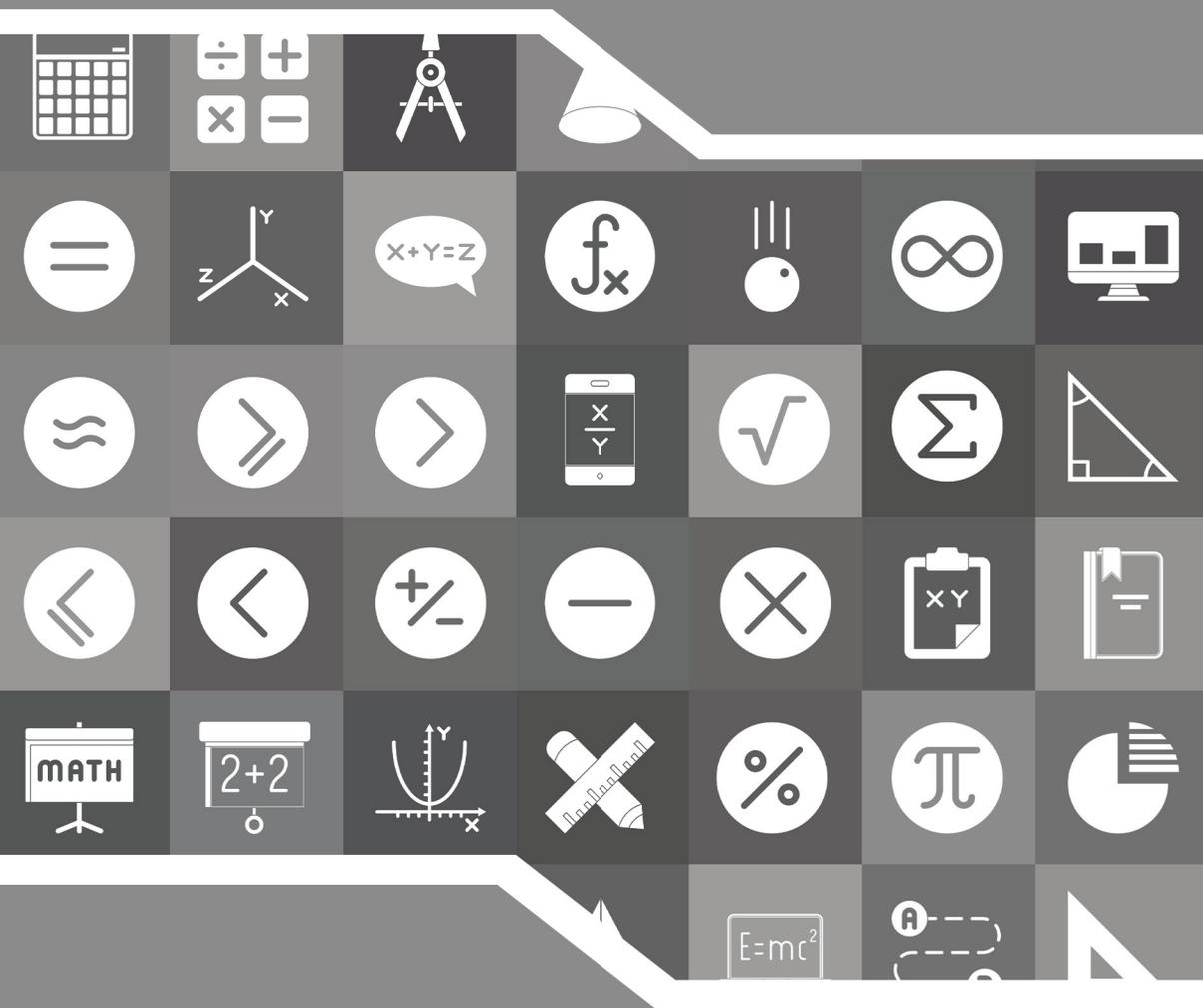


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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 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^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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 3

Editora Chefe: Prof^a Dr^a 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

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

CAPÍTULO 1	1
DESARROLLO DE ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS Y FINANZAS FUNCIONALES EN ADOLESCENTES Claudia María Lara Galo DOI 10.22533/at.ed.5762008091	
CAPÍTULO 2	9
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	
CAPÍTULO 3	17
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	
CAPÍTULO 4	27
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	
CAPÍTULO 5	38
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	

CAPÍTULO 6.....	46
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA O ENSINO BÁSICO CONTEMPLANDO HABILIDADES DA BNCC	
Gustavo Henrique da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5762008096	
CAPÍTULO 7.....	56
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	
DOI 10.22533/at.ed.5762008097	
CAPÍTULO 8.....	68
PSEUDOPRIMOS, QUEM SÃO? COMO VIVEM? COMO SE REPRODUZEM?	
Zulaianny Regina de Araújo Azevedo	
Alex de Moura Batista	
Désio Ramirez da Rocha Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5762008098	
CAPÍTULO 9.....	73
EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE Y RECONCEPTUALIZACIÓN GEOMÉTRICA: UNA PROPUESTA PARA LA REORGANIZACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE	
Karla Gómez Osalde	
Landy Sosa Moguel	
Eddie Aparicio Landa	
DOI 10.22533/at.ed.5762008099	
CAPÍTULO 10.....	85
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	
DOI 10.22533/at.ed.57620080910	

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

CAPÍTULO 21

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

Data de aceite: 26/08/2020

PALAVRAS-CHAVE: Padrões numéricos, sequência numérica, generalização.

Karina de Oliveira Castro

Universidade Anhanguera
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/9634238955220127>

Marlene Alves Dias

Universidade Anhanguera
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/2059184538313808>

Anderson Alves

Universidade Anhanguera
São Paulo – SP

<http://lattes.cnpq.br/3866692012067646>

RESUMO: O objetivo deste trabalho é investigar de que forma alunos do 7º ano do Ensino Fundamental lidam com a generalização de uma sequência numérica. A atividade contempla o resultado parcial de uma pesquisa de âmbito maior, cujo escopo é analisar os processos de generalização de alunos desta faixa etária (11-12 anos). Trata-se de uma pesquisa qualitativa segundo Lüdke; André, cujas análises estão centradas em constructos teóricos da Teoria Antropológica do Didático de Chevallard. A apreciação dos resultados mostra que os participantes não demonstraram grandes obstáculos, sugerindo que o trabalho com este tipo de tarefa pode ser aprofundado, já que estes alunos estão prestes a trabalhar com conteúdos de introdução formal à Álgebra simbólica.

STANDARD GENERALIZATION: A TEACHING PROPOSAL FOR 7TH GRADE STUDENTS WITH ANTHROPOLOGICAL THEORY OF DIDACTICS FOCUS

ABSTRACT: The goal of this paper is to investigate how 7th grade students deal with the generalization of a numerical sequence. The activity considers the partial result of a larger research, whose scope is to analyze the generalization processes of students from this age group (11-12 years old). This is a qualitative research according to Lüdke; André, whose assessment is centered on the theoretical constructs of Chevallard's Anthropological Theory of the Didactic. The appreciation of the results shows that the participants did not show any major obstacles, suggesting that the work with this type of task may be deepened, as these students are about to work with formal introduction content to symbolic algebra.

KEYWORDS: Numeric patterns, numeric sequence, generalization.

1 | INTRODUÇÃO

A partir de 2018, foi implementada no Brasil a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). De forma geral, para a Matemática, nota-se que este documento segue um modelo já adotado em países como Portugal, segundo as orientações do “National

Council of Teachers of Mathematics” NCTM (2000). Seguindo as orientações do NCTM e referindo-se a pesquisas sobre Álgebra no Ensino Básico, Ponte, Branco e Matos (2009) apresentaram um curso para os professores portugueses. A publicação referente a esse curso mostra que os autores propuseram um estudo que revisitou a história do desenvolvimento da álgebra, destacou os resultados de diversas pesquisas e discutiu protocolos de alunos com exemplos do desenvolvimento de determinadas tarefas que permitiram mostrar a importância da iniciação ao pensamento algébrico desde os anos iniciais, como fase preliminar para a introdução da álgebra simbólica.

Ponte, Branco, Matos (2009) explicitam que o conceito de pensamento algébrico por eles considerado é o de James Kaput (1998, 1999, 2008), como podemos observar na citação que segue:

Um dos autores que escreveu sobre esta ideia foi o americano James Kaput, para quem o pensamento algébrico é algo que se manifesta quando, através de conjecturas e argumentos, se estabelecem generalizações sobre dados e relações matemáticas, expressas através de linguagens cada vez mais formais. Este processo de generalização pode ocorrer com base na Aritmética, na Geometria, em situações de modelação matemática e, em última instância, em qualquer conceito matemático leccionado desde os primeiros anos de escolaridade. Kaput identifica, em 1999, cinco facetas do pensamento algébrico, estreitamente relacionadas entre si: (i) a generalização e formalização de padrões e restrições; (ii) a manipulação de formalismos guiada sintacticamente; (iii) o estudo de estruturas abstractas; (iv) o estudo de funções, relações e de variação conjunta de duas variáveis; e (v) a utilização de múltiplas linguagens na modelação matemática e no controlo de fenómenos. Num texto mais recente, de 2008, Kaput refere de novo estes cinco aspectos, integrando os dois primeiros (simbolismo e generalização), que designa como “aspectos nucleares” (*core aspects*) da Álgebra, e considerando os três últimos como “ramos” (*strands*) deste domínio com expressão na Matemática escolar. (KAPUT, 1998, 1999, 2008, apud PONTE, BRANCO, MATOS (2009)).

Ressaltamos que a BNCC considera, agora, a introdução de noções algébricas desde o primeiro ano do Ensino Fundamental. A proposta indicada pelo NCTM (2000) também considera habilidades encontradas na BNCC, como: 1) compreender padrões, relações e funções; 2) representar e analisar situações e estruturas matemáticas utilizando símbolos algébricos; 3) usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas; 4) analisar as mudanças em vários contextos.

Inferimos aqui que tal mudança trará alterações consideráveis no desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos e, outro ponto respeitável, exigirá dos docentes maior capacidade de análise e desenvolvimento desta unidade. A temática Álgebra interessa-nos há algum tempo. Publicamos um

trabalho a respeito do pensamento e raciocínio algébrico utilizado por estudantes (11-12 anos) do 6º ano do Ensino Fundamental no estudo de Funções. Naquele extrato de pesquisa, os alunos indicavam estar em estágio intuitivo ao lidar com leis matemáticas, sendo impedidos, portanto, de dar um tratamento simbólico a elas (CASTRO; RODRIGUES, 2011). Com isso, justificamos nosso interesse pela temática e reforçamos que a motivação deste estudo é pesquisar de que forma as novas habilidades propostas pela BNCC poderão ser tratadas nas salas de aula de modo a melhorar a qualidade do ensino de Álgebra na Educação Básica brasileira.

De acordo com a BNCC, as ideias fundamentais que compõem a Matemática são: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Estreitando um pouco mais o universo da Álgebra, invariavelmente teremos contato com a generalização, cujo desenvolvimento favorece a noção de variação.

Neste momento, é conveniente analisar o que diz Caraça (2010). O autor explica que a ideia de variável surgiu como um instrumento matemático apropriado ao estudo de leis quantitativas. É, portanto, basilar no desenvolvimento da ideia de Função. Fica evidente que o trabalho com leis matemáticas é preponderante na Educação Básica, o que só reforça a necessidade e a urgência no estudo de suas ideias. A noção de generalização é assim instrumento fundamental e capaz de desenvolver a ideia de variável.

Partimos, agora, para a problemática que embasou este trabalho. Tratamos de investigar como alunos do 7º ano do Ensino Fundamental lidam com a ideia de generalização, se e quais intervenções didáticas podem facilitar a construção deste modo de pensar. Nossas questões de pesquisa são: 1) Como os alunos associam o processo de generalização a partir de uma sequência numérica? 2) Intervenções didáticas facilitam a construção deste modo de pensar?

Para tratar dessas questões, o objetivo da pesquisa foi investigar o processo de generalização de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental (11-12 anos) e as possíveis intervenções didáticas que podem ser realizadas na transição entre os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Neste extrato da pesquisa, que ora apresentamos, levamos em conta aplicações efetuadas com alunos do sétimo ano.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que embasa este estudo é a Teoria Antropológica do Didático (TAD). São contempladas as noções de relação institucional, relação pessoal, praxeologia e ostensivos e não ostensivos, conforme Chevallard (1994, 2002, 2015) e Bosh e Chevallard (1999). Além disso, podemos considerar a nova proposta curricular como uma relação institucional esperada, de acordo com

a definição de relação institucional de Chevallard (2015). O adjetivo *esperada* é por nós introduzido, pois não se trata de um programa, mas de um documento de orientação para escolas da Educação Básica brasileira construírem seus currículos dando ênfase aos temas, objetos de conhecimento e respectivas habilidades.

Chevallard desenvolveu sua teoria partindo dos elementos de base da TAD, a saber: objeto, indivíduo e instituição e introduz noções associadas a esses elementos, construindo assim uma teoria por ele considerada quase axiomática. Para o autor, entidades, tanto materiais, quanto imateriais, são consideradas objetos, e ele as representa pela letra o . Tais entidades existem para determinado indivíduo designado por x . A relação desse indivíduo com o objeto é representada por $R(x,o)$ e acontece sempre que esses dois elementos interagem entre si, originando o que o autor chama de relação pessoal do indivíduo x com o objeto o (Chevallard, 2002, 2015).

O conceito de instituição I é basilar da TAD e corresponde à relação que a instituição I mantém como objeto o . A partir do momento em que um indivíduo x passa a ocupar determinadas posições nas instituições, ele se torna sujeito dessas instituições e ao se sujeitar a uma instituição I , o indivíduo x passa a ser sujeito dessa instituição, mantendo com o objeto o a relação existente em I . Assim, a relação pessoal $R(x, o)$ vai se construir ou se modificar, sob a exigência da $R_I(o)$. Isso faz com que Chevallard considere a aprendizagem como uma mudança da relação pessoal do indivíduo para um determinado objeto o .

Bosch e Chevallard (1999) consideram a noção de praxeologia uma ferramenta que possibilita modelar com detalhes as práticas matemáticas, tanto do ponto de vista material, como dos saberes matemáticos que fundamentam essas práticas. Eles a definem indicando que ela é composta de tipos de tarefas (T) que, para serem executadas, necessitam de pelo menos uma técnica (τ). O par - tipo de tarefa e técnica- está associado ao saber fazer, exigindo assim que a técnica seja compreendida e justificada, o que conduz os autores a considerarem a noção de tecnologia (θ) da técnica. Contudo esta também precisa ser compreendida e justificada, o que leva à tecnologia da tecnologia denominada teoria (Θ), formando assim um ambiente tecnológico-teórico associado ao saber. Portanto, os autores definem praxeologia como a quádrupla formada por tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria.

As noções de ostensivo e não ostensivo, introduzidos por Chevallard (2002, 2015), são adotadas nas análises, pois os ostensivos são a parte visível do desenvolvimento das técnicas e os não ostensivos são os conceitos, noções, ideias que são utilizados, mesmo sem serem mencionados, durante a aplicação de uma determinada técnica para resolver um tipo de tarefa. O autor nos indica que há objetos que assumem uma forma material, que podem ser manipulados, não só

pelo sentido tátil estrito, como uma régua, por exemplo, mas também por sentido mais amplo, como por gestos, pelo olhar. Dessa forma, uma caneta, um gesto descritivo, palavras, desenhos, são classificados pelo autor como ostensivos. Em compensação, ideias, conceitos, noções, só podem ser evocados pela manipulação dos ostensivos a eles associados, o que corresponde aos não ostensivos, que só podem ser evocados por meio da manipulação dos ostensivos. A manipulação dos ostensivos exigindo a evocação dos não ostensivos, assim como a evocação dos não ostensivos por meio da manipulação dos ostensivos indica a relação dialética entre eles. Por exemplo: Escrever $2x + 3 = 0$ é um ostensivo que possibilita identificar e manipular uma equação do primeiro grau, cujo não ostensivo é o conceito propriamente dito de equação do primeiro grau.

Isso conduz Bosch e Chevallard (1999) a afirmarem que não existem ostensivos sem não ostensivos, ainda que os primeiros possam ser diretamente acessíveis aos sentidos. Existe assim uma dialética entre esses objetos, já que a manipulação dos ostensivos é feita por meio dos não ostensivos e, em contrapartida, estes últimos são evocados com a ajuda dos primeiros. Os autores mostram que nossa relação com os objetos ostensivos e não ostensivos é o resultado de uma aprendizagem, portanto uma construção institucional.

Nessa perspectiva, podemos inferir que os objetos matemáticos são, em essência, classificados como não ostensivos, os quais só podem ser acessados pela manipulação dos ostensivos associados. Dessa forma, as ideias fundamentais que compõem a Matemática, citadas na introdução desse trabalho, precisam que sua manipulação seja feita na forma de definições, representações em forma de desenho, gráfico, tabelas, fórmulas etc.

3 | METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa é qualitativa, utilizando os métodos da pesquisa documental, de acordo com Lüdke; André (2013) e o estudo de caso conforme Yin (2005), uma vez que se trata de uma pesquisa empírica, que tem como escopo estudar um fenômeno contemporâneo que ocorre em contexto de vida real e para o qual é importante identificar os limites entre o fenômeno e o contexto. Utilizamos ainda a noção de estudo de caso, segundo Lüdke; André (2013), pois para essas autoras, o estudo de caso significa partir de pressupostos teóricos iniciais e estar constantemente atento a novos elementos que possam surgir para discutir a problemática em foco. Em nosso caso, trata-se do fenômeno de introdução da álgebra simbólica a partir do fortalecimento do pensamento algébrico, o que corresponde a um novo contexto para o Ensino Fundamental - anos iniciais e finais nas escolas brasileiras.

Em relação à pesquisa documental, analisamos documentos contemporâneos e/ou retrospectivos considerados cientificamente autênticos e, para o estudo de caso, construímos um instrumento para aplicar aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e analisar os resultados em termos de desenvolvimento do pensamento algébrico e possibilidades de iniciar a introdução à álgebra simbólica por meio da noção de equação. O documento analisado neste trabalho foi a BNCC e suas indicações para a introdução à Álgebra no Ensino Fundamental - anos iniciais. Isto nos auxiliou a construir um instrumento de investigação para alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental - anos finais, objeto do estudo deste artigo.

Para o estudo de caso, construímos e aplicamos uma atividade a um grupo de 29 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. O instrumento de investigação foi concebido pela primeira autora deste artigo e continha as seguintes tarefas: 1) Indicar o resultado das operações. 2) Encontrar padrões nas operações e nos resultados. 3) Indicar o resultado das operações para valores superiores aos que eram dados no enunciado.

4 | RESULTADOS ENCONTRADOS

A análise da BNCC nos possibilitou identificar que, em primeiro lugar, houve ampliação no número de unidades temáticas: de quatro para cinco, além de uma diversificação. As unidades anteriores eram: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Já os temas atuais são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Fazendo uma correspondência entre os temas, aparece o seguinte:

Temáticas anteriores	Temáticas para a BNCC
Números e Operações	Números
Espaço e Forma	Geometria
Grandezas e Medidas	Grandezas e Medidas
Tratamento da Informação	Probabilidade e Estatística
---	Álgebra

Quadro 1 – Comparação entre temáticas curriculares.

Fonte: Os autores.

O tema Álgebra aparece, portanto, como temática única, o que não ocorria antes. Probabilidade também surge designada como tema principal no lugar de Tratamento da Informação. Anteriormente, Álgebra, Probabilidade e Estatística eram trabalhadas implicitamente nos outros temas por meio da articulação dos conceitos

e noções relacionados aos outros quatro temas. Contudo precisamos destacar que tais ideias podem não ter sido tratadas nessa articulação.

Analisando a BNCC, nos anos iniciais, observamos que os objetos de saber são indicados por meio das habilidades a serem desenvolvidas, ficando a cargo do professor construir as praxeologias específicas para cada ano, considerando os conhecimentos prévios dos alunos e, mais particularmente, os ostensivos possíveis de serem manipulados. Não se espera a manipulação dos símbolos algébricos nos dois primeiros anos; os ostensivos oral e figural nos parecem os mais adequados, seguidos gradativamente dos ostensivos numéricos e geométricos para o reconhecimento dos padrões nas sequências indicadas no documento.

Desse modo, ao considerarmos as habilidades como tipos de tarefas, compete ao professor elaborar para cada tipo de tarefa um conjunto de tarefas, que podem variar segundo as possibilidades de aplicação de determinadas técnicas que, por sua vez, dependem dos conceitos e noções que os alunos são capazes de mobilizar. Esses conceitos e noções dependem dos conhecimentos prévios dos alunos, que poderão ser articulados por meio dos objetos de conhecimento pertinentes aos temas indicados para serem desenvolvidos desde o primeiro ano do Ensino Fundamental.

É importante ressaltar que, para desenvolver as praxeologias associadas aos objetos de conhecimento dos temas propostos, considerando as habilidades como tipos de tarefas, o professor precisa dispor de conhecimento dos temas, dos objetos de aprendizagem e das habilidades anteriores e posteriores à classe que está trabalhando para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e assim propor situações que favoreçam aos alunos ampliarem seus conhecimentos. Não se trata apenas de construir determinadas tarefas associadas a uma habilidade, mas uma tarefa que leve em conta os conhecimentos prévios e o novo conhecimento que se deseja desenvolver.

É importante observar que, dos 29 alunos que participaram da pesquisa, 15 já haviam desenvolvido uma outra atividade centrada na mesma habilidade no ano anterior. Na ocasião, os alunos frequentavam o 6º ano do Ensino Fundamental. Nesse estudo anterior, a análise dos resultados obtidos mostrou que o grupo estava apto para trabalhar com a ideia de generalização. Para tanto, ampliando nossa investigação, a qual subsidiará uma tese, nos parece importante ampliar as possibilidades de estudo, não se restringindo a uma ou duas habilidades, mas ao optar por desenvolver a pesquisa no 7º ano, precisamos identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação às habilidades anteriores para tentar desenvolver novas habilidades que precisam responder, tanto às indicações para o ano a serem tratadas, como às possibilidades de tratamento de novas habilidades nos anos subsequentes.

Para a tarefa proposta, a técnica esperada era a da observação das regularidades, tanto nos resultados, como na apresentação das operações. A tecnologia corresponde à própria técnica e a teoria está associada às operações de adição de números naturais. O desenvolvimento do pensamento algébrico foi considerado em função dos conhecimentos prévios dos alunos, os quais participam da mudança indicada na BNCC, mas não passaram por todas as etapas consideradas por esse novo documento. O motivo é que esses alunos terminaram o Ensino Fundamental - anos iniciais no mesmo ano em que se implementou a BNCC; logo, seguiram o modelo antigo, um problema que precisa ser compreendido pelo professor e que conduz a uma nova organização e planejamento das aulas. Nas figuras 1 e 2, são apresentados extratos de protocolos dos alunos.

1. Indique o resultado das operações:

a. $1-1=0$
b. $1-1+1=1$
c. $1-1+1-1=0$
d. $1-1+1-1+1=1$
e. $1-1+1-1+1-1=0$
f. $1-1+1-1+1-1+1=1$
g. $1-1+1-1+1-1+1-1=0$
h. $1-1+1-1+1-1+1-1+1=1$
i. $1-1+1-1+1-1+1-1+1-1=0$
j. $1-1+1-1+1-1+1-1+1-1+1=1$

Figura 1 – Protocolo de uma resposta

1.1) Você observou algum padrão nas operações?

R: Sim, eu observei que as contas foram aumentando com dois sinais + e -, e também observei que a resposta foi de 0 e 1 em cada operação.

2) Sem executar a operação, qual é o resultado se a quantidade de números 1 for:

a) 2 → 0
b) 3 → 1
c) 4 → 0
d) 5 → 1
e) 6 → 0
f) 7 → 1

R: Como você descreveu o resultado?
R: Eu descrevi resultado com a regra de números ímpares e pares.

Figura 2 – Protocolo de uma resposta

As figuras 1 e 2 permitem observar que o aluno foi capaz de encontrar a regularidade esperada, associando aos seus conhecimentos prévios sobre números pares e ímpares. Ressaltamos assim que BNCC - documento de âmbito nacional - ao conceder um destaque especial ao tema Álgebra, como uma temática única ao lado de outras quatro, e indicando que o pensamento algébrico precisa ser desenvolvido desde as séries iniciais e articulado com os outros temas, pode ser um elemento que auxilie a melhorar a qualidade do ensino nas escolas brasileiras. Todavia, como mostra nosso extrato de um aluno do 7º ano, é preciso que os professores estejam atentos e preparem tarefas que auxiliem os alunos na construção e ampliação de seus conhecimentos, sendo um ponto crucial propor tarefas que levem em conta os conhecimentos prévios dos alunos, mesmo que esses estejam em defasagem com a proposta para um determinado ano. Esse problema será mais sentido em relação ao tema Álgebra, uma vez que o desenvolvimento do pensamento algébrico desde o primeiro ano do Ensino Fundamental iniciou-se há apenas um ano.

Trata-se de uma situação inédita no País, já que o estudo da álgebra iniciava-se no 7º ano do Ensino Fundamental - ano finais, considerando apenas a álgebra simbólica. Esse fato indica a necessidade de cursos de formação de professores, como os de Ponte, Branco e Matos (2009), e da construção de materiais adequados à nova proposta que, segundo nosso ponto de vista, poderia ter sido implementada como em alguns outros países, ou seja, de forma gradativa, o que tornaria possível identificar as condições e restrições para tentar acertar o que estava implementado e evitar alguns problemas e dificuldades no que estaria sendo implementado.

De todo modo, julgamos necessário o trabalho com padrões numéricos, para o qual nos parece importante identificar praxeologias que podem ser adotadas a fim de desenvolver o pensamento algébrico por meio do trabalho com a ideia de generalização e, na sequência, introduzir a álgebra simbólica de uma forma menos assustadora para os alunos. O estudo de tarefas que podem ser consideradas simples e corriqueiras, mas que desafiem os alunos, pode auxiliar no desenvolvimento de uma relação pessoal mais amigável com a Matemática, atingindo assim novos objetivos, desde que sejam tratadas de forma adequada pelos professores. Essa estratégia também pode mudar os resultados das macroavaliações, as quais tendem a mostrar que a partir do 7º ano, grande parte dos alunos não ampliam seus conhecimentos, uma situação que se agrava para os outros anos do Ensino Fundamental e, mais particularmente, para o Ensino Médio.

A experiência com esse grupo de alunos mostrou que eles receberam a tarefa de forma bem tranquila e demonstraram interesse em desenvolvê-la. Os alunos foram incentivados a pensar primeiramente de forma individual e, à medida que compreendiam a atividade, eram convidados a socializar seus resultados. A discussão foi muito interessante. Claramente, o uso do ostensivo oral foi propício

à faixa etária. Além disso, a intervenção didática que pareceu mais adequada foi o questionamento feito pela professora, o que por meio de uso mais constante desse tipo de proposta de estudo pode vir a ser um hábito entre os alunos. Finalmente, observamos que os resultados encontrados revelam que os alunos do 7º ano foram capazes de identificar padrões e generalizar resultados. Alguns alunos (poucos) conseguiram prever o resultado para valores muito maiores e que não constavam da tarefa, o que pode melhorar com a participação mais ativa deles nas aulas, indicando a necessidade de mudança no papel do professor e do aluno.

5 | CONCLUSÃO

Buscamos investigar, neste estudo, como os alunos associam o processo de generalização a partir de uma sequência numérica proposta e se intervenções didáticas facilitam a construção deste modo de pensar. Estes alunos encontram-se em fase de transição, prestes a terem contato com conteúdos Álgebra simbólica, os quais exigem um tratamento mais formal, mas que também podem ser trabalhados por meio de tipos de tarefas que considerem seus conhecimentos prévios e favoreçam a reflexão mediada pelo professor.

A análise dos resultados sugere que estes alunos podem generalizar informalmente, sem tratamento literal, sequências numéricas, ou seja, eles ainda não fizeram a passagem da Aritmética para a Álgebra. Eles foram incentivados a perceber que é possível fazer uma previsão para resultados que contemplem sequências muito maiores, sem fazer o uso da escrita, apenas observando o padrão dos resultados. Ainda que poucos alunos tenham percebido essa possibilidade, após a discussão dos resultados e da mediação da professora, o grupo compreendeu o objetivo da tarefa proposta. Isso faz com que continuemos insistindo sobre esse tipo de tarefa associada ao desenvolvimento do pensamento algébrico, mas ao mesmo tempo precisamos passar para a outra fase da pesquisa, a qual é introduzir a álgebra simbólica para facilitar a manipulação e a interpretação dos resultados. Os resultados analisados por meio das ferramentas teóricas da TAD mostraram a importância da construção, por parte do professor, de praxeologias adequadas às suas turmas, levando em conta o conhecimento prévio dos alunos e a utilização dos ostensivos adequados. Em relação aos alunos que participaram também da pesquisa anterior, observamos que um número maior optou pelo ostensivo escritural, já que no ano anterior o ostensivo oral foi dominante, o que parece mostrar que não podemos deixar de lado o ostensivo oral.

REFERÊNCIAS

BOSCH, Mariana & CHEVALLARD, Yves. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. **Recherches en didactique des mathématiques**. Grenoble: 19(1), 1999. p. 77-123.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – BNCC, 2018. Disponível em : <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc/>>. Acesso em 25 abr. 2018.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa, Gradiva, 2010.

CASTRO, Karina de Oliveira; RODRIGUES, Chang Kuo Rodrigues. O pensamento e o raciocínio algébrico no estudo de Função na Educação Básica, 2011. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/artigos/945.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

CHEVALLARD, Yves. Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique, 1994. Disponível em <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=125> Acesso em 25 abr. 2018.

CHEVALLARD, Yves. Organiser l'étude .1. Structures & Fonctions, 2002. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Organiser_l_etude_1.pdf> Acesso em 17 mar. 2019.

CHEVALLARD, Yves . Pour une approche anthropologique du rapport au savoir, 2015. Disponível em: <http://www.gfen.asso.fr/images/documents/publications/dialogue/dial155_enligne_anthropo_rap_savoir_chevallard.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2019.

KAPUT, J. J. Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by “algebrafying” the K–12 curriculum. In S. Fennel (Ed.), *The nature and role of algebra in the K–14 curriculum: Proceedings of a national symposium* (pp. 25-26). Washington, DC: National Research Council, National Academy Press, 1998, P. 25-26.

KAPUT, J. J. Teaching and learning a new algebra with understanding. In E. Fennema & T. Romberg (Eds.), **Mathematics classrooms that promote understanding**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1999, P. 133-135.

KAPUT, J. J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In J. J. Kaput, D. W. Carraher & M. L. Blanton (Eds.), **Algebra in the early grades**. New York, NY: Routledge, 2008, P. 5-17.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Principles and standards for school mathematics**. Reston, Virginia: NCTM, 2000

PONTE, João Pedro. P., BRANCO, Neusa, MATOS, Ana. Álgebra no ensino Básico, 2009. Disponível em: <[https://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/003_Brochura_Algebra_NPMEB_\(Set2009\).pdf](https://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/003_Brochura_Algebra_NPMEB_(Set2009).pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2019.

YIN, Robert K. *Introducing the world of education. A case study reader*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2005.

SOBRE OS ORGANIZADORES

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA - Professor do Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia (Uneb - Campus VII) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - PPGESA (Uneb - Campus III). Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Mestre em Educação pela Universidade de Brasília (UnB), Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Faculdade Regional de Filosofia, Ciências e Letras de Candeias (IESCFAC), Especialista em Educação Matemática e Licenciado em Matemática pelo Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco (CESVASF). Foi professor e diretor escolar na Educação Básica. Coordenou o curso de Licenciatura em Matemática e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) no Campus IX da Uneb. Foi coordenador adjunto, no estado da Bahia, dos programas Pró-Letramento e PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa). Participou, como formador, do PNAIC/UFSCar, ocorrido no Estado de São Paulo. Pesquisa na área de formação de professores que ensinam Matemática, Ludicidade e Narrativas. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (CNPq/UFSCar), na condição de pesquisador e do Grupo Educação, Desenvolvimento e Profissionalização do Educador (Uneb/PPGESA), na condição de vice-líder. É editor-chefe da Revista Baiana de Educação Matemática (RBEM), uma publicação do PPGESA da Uneb em parceria com o Campus VII da mesma instituição e com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE).

ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA - Doutorando em Educação pela Universidade Federal do Sergipe - UFS/PPGED. Mestre em Educação de Jovens e Adultos pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB/MPEJA (2018), com Especialização em Tópicos Especiais de Matemática (2020), Ensino de Matemática (2018), Educação de Jovens e Adultos (2016), Matemática Financeira e Estatística (2015) e Gestão Escolar (2008). Licenciado em Matemática pela Universidade Nove de Julho (2000). Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IF Sertão/PE. Coordenou o Curso de Licenciatura em Matemática pelo Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica - PARFOR pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus XVI - Irecê-BA. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação - FOPTIC (UFS/CNPq). É editor assistente da Revista Baiana de Educação Matemática - RBEM, uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - PPGESA da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus III - Juazeiro/BA em parceria com o Campus VII - Senhor do Bonfim/BA da mesma instituição e com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IF Sertão-PE, Campus Santa Maria da Boa Vista/PE.

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

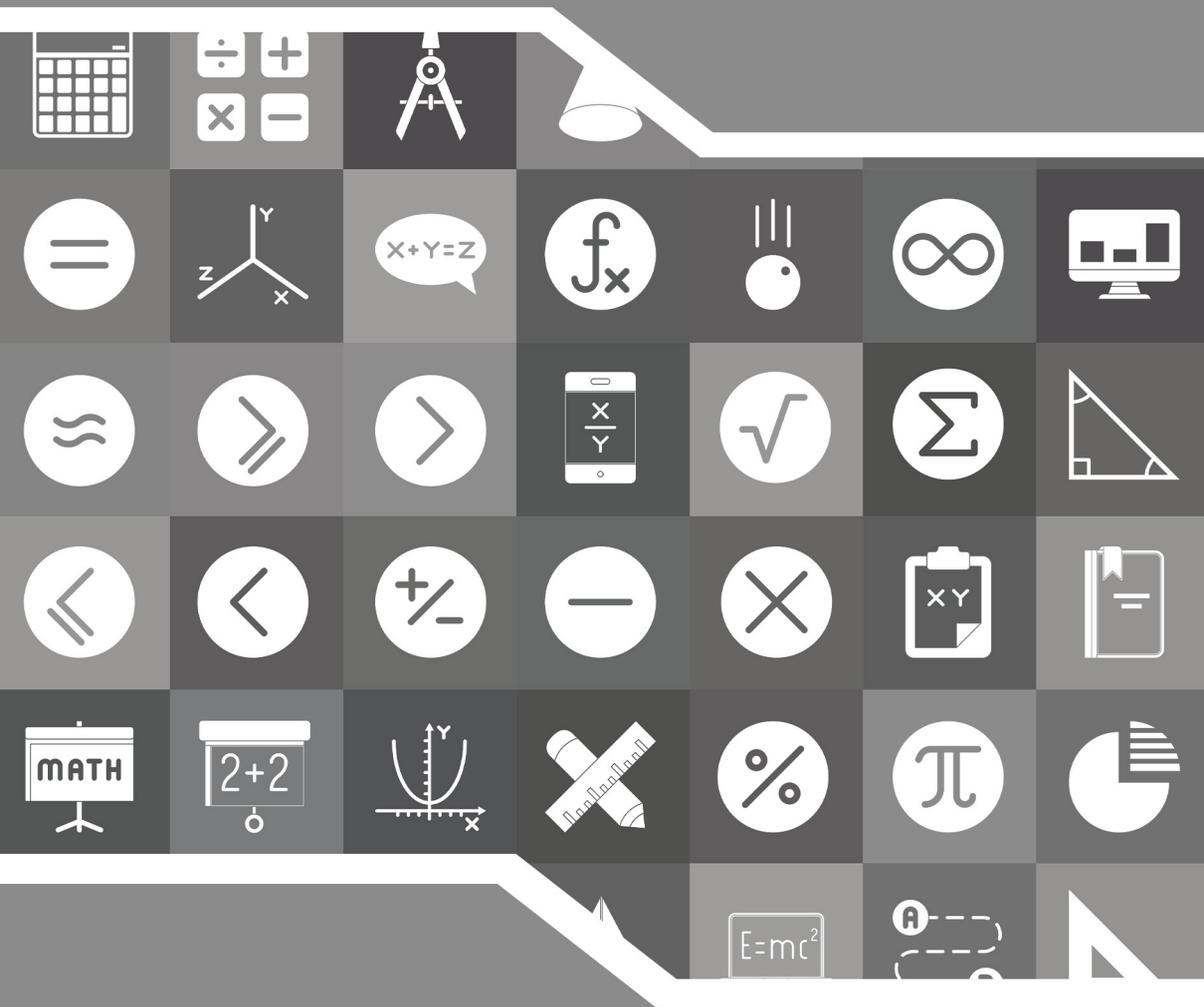
T

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

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2020