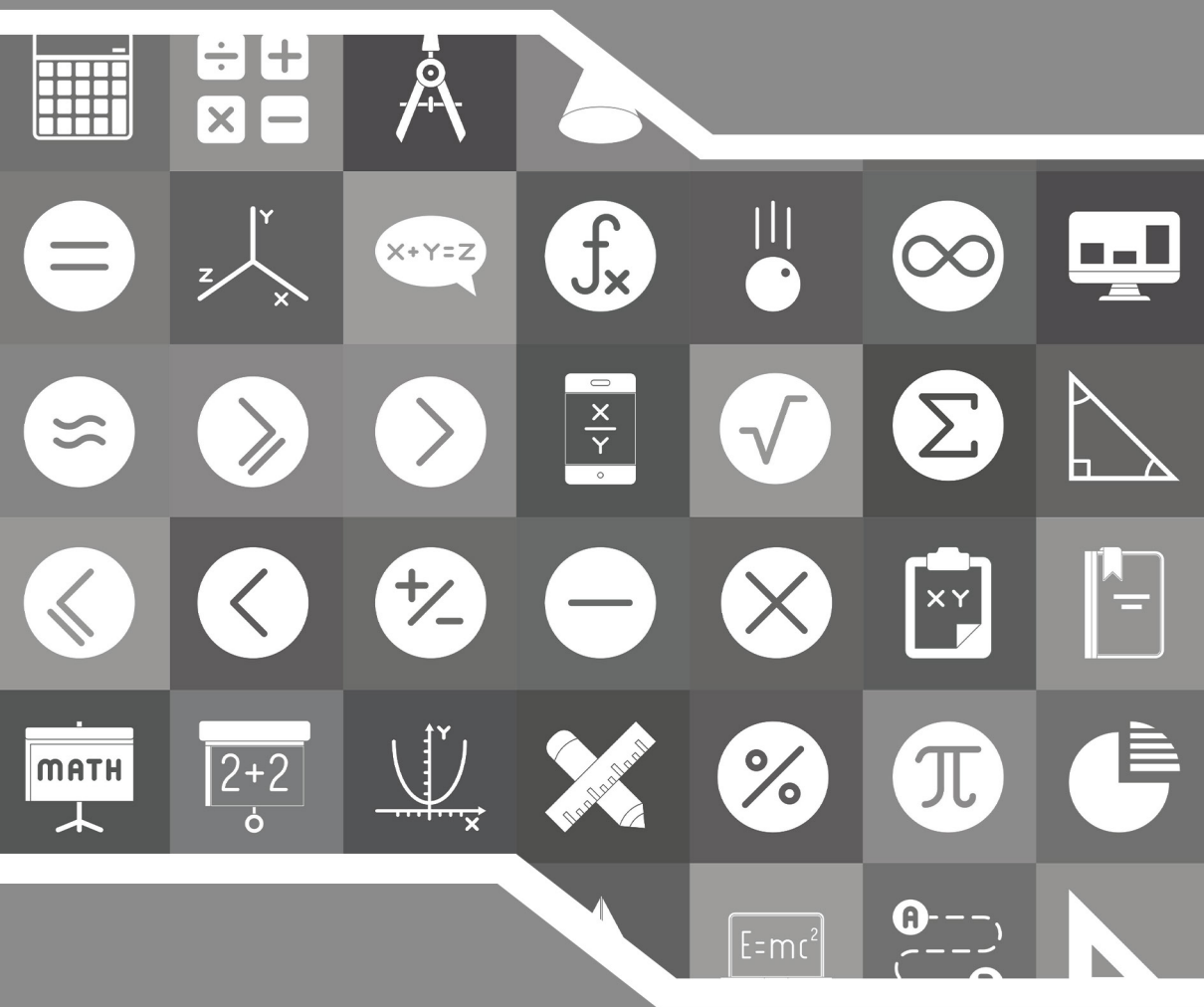


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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

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

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 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

UMA ANÁLISE DOS NÍVEIS DE CONHECIMENTO DIDÁTICO-MATEMÁTICO DE LICENCIANDOS PARA O ENSINO DE NÚMEROS RACIONAIS

Data de aceite: 26/08/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Patrícia Pujol Goulart Carpes

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé
Bagé – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7646090474831649>

Eleni Bisognin

Universidade Franciscana
Santa Maria – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0872986001066865>

RESUMO: Este estudo visa identificar e analisar os conhecimentos didático-matemáticos sobre números racionais mobilizados por licenciandos em Matemática. Foram propostas questões aos participantes de uma oficina a fim de mobilizar conhecimentos do professor para ensinar números racionais. Os dados foram obtidos por meio dos registros escritos das soluções das atividades e foram analisados considerando-se a dimensão didática, com ênfase na faceta epistêmica do modelo de Conhecimentos Didático-Matemáticos, (CDM), definido por Godino e colaboradores, pela qual é possível a identificação e análise dos níveis de conhecimento do professor. Os resultados apontam que, quanto ao nível de identificação, os licenciandos, em sua grande maioria, reconhecem o número racional apenas como um quociente e quanto ao nível de identificação não reconhecem as suas diferentes representações e ao resolver uma situação suas respostas são limitadas aos procedimentos.

Contudo, durante a oficina, as socializações das soluções e encaminhamentos para superar concepções errôneas, oportunizaram uma reflexão dos licenciandos e um aprimoramento do conhecimento especializado do professor de Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento didático-matemático, Números racionais, Formação inicial de professores.

AN ANALYSIS OF LEVELS OF DIDACTIC-MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF LICENSORS FOR THE TEACHING OF RATIONAL NUMBERS

ABSTRACT: This study aims at identifying and analyzing didactic-mathematical knowledge about rational numbers mobilized by undergraduate students of Mathematics. Questions were proposed to the participants of a workshop done in order to mobilize the teacher's knowledge to teach rational numbers. The data were obtained through written records of the solutions of the activities and were analyzed considering the didactic dimension, with emphasis on the epistemic facet of the Model of Didactic-Mathematical Knowledge (DMK), defined by Godino and collaborators, through which it is possible to identify and analyze levels of the teacher's knowledge. The results show that, as far as the level of identification is concerned, the majority of students recognize the rational number only as a quotient, and as far as the level of identification, they do not recognize their different representations and when solving a situation, their responses are limited to the procedures. However, during the workshop, the socialization

of solutions and referrals to overcome misconceptions provided the graduates an opportunity for reflection and improvement of their specialized knowledge.

KEYWORDS: Didactic-mathematical knowledge, Rational numbers, Initial teacher training.

1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como propósito apresentar os resultados de uma investigação que visa identificar e analisar os conhecimentos didático-matemáticos sobre números racionais mobilizados por licenciandos em Matemática, durante uma oficina de formação realizada, tendo por base a perspectiva dos Conhecimentos Didático-Matemáticos, (CDM), desenvolvido por Godino e colaboradores (2009).

Em se tratando de um conteúdo específico, o conjunto dos números racionais, do ponto de vista pedagógico para Ensino Fundamental, há estudos que apontam a complexidade envolvida para a compreensão deste conjunto numérico visto seus diferentes significados parciais e distintas representações (KIEREN, 1988; ROMANATTO, 1997; CARPES, 2019).

Pelas várias contextualizações que os números racionais permeiam, seus significados são distintos. Kieren (1980) aponta que a compreensão completa dos números racionais requer não só a compreensão de cada um dos significados separados, mas como eles se relacionam. Os construtos (ou significados) dos números racionais apontados pelo autor são parte/todo, quociente, medida, operador e razão.

Contudo, as pesquisadoras Campos, Magina e Nunes (2006) apontam em seus estudos que, mesmo que os professores sejam capazes de resolver problemas com frações em diferentes situações, não as empregam em seu trabalho, isto é, lançam um número de situações limitadas para ensinar e ajudar seus alunos a superarem possíveis dificuldades ou concepções errôneas.

Diante desse contexto, a formação proposta aos licenciandos em Matemática na forma de uma oficina, intentou vislumbrar possibilidades de contextualizações dos números racionais para que os mesmos pudessem ter uma compreensão melhor deste conjunto, bem como estimular os conhecimentos pertinentes ao professor ao ensinar números racionais, tais como: possíveis questionamentos aos alunos de suas concepções errôneas, emprego de diferentes tipos de registros - o que pode facilitar a compreensão, pois um registro pode ser mais familiar ao aluno do que outro e conhecimentos matemáticos específicos – o todo dividido em partes iguais, a soma de todas as partes recompõe o todo ou calcular partes de um todo (operar sobre uma quantidade).

As pesquisas voltadas para a formação inicial de professores têm crescido nos

últimos anos e têm apontado para os diferentes e complexos conhecimentos que o professor dever ter para ensinar, de forma idônea, um tópico específico e assim facilitar a aprendizagem de seus alunos. Neste sentido, neste trabalho, toma-se o modelo denominado Conhecimentos Didático-Matemáticos do professor, desenvolvido por Godino (2009), para analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos licenciandos em Matemática sobre números racionais, tendo em vista que a dimensão epistêmica do modelo oportuniza critérios específicos para identificar e avaliar os conhecimentos próprios do professor de Matemática.

Na sequência, discorre-se sobre o modelo CDM no qual é adotado para a análise dos dados do estudo, os procedimentos metodológicos, seguidos dos resultados e discussões, considerações finais e referências.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de um tópico de Matemática requer do professor uma apropriação de uma teia de conhecimentos, por muitas vezes complexa, que envolvem conhecimentos didáticos e matemáticos. Entretanto, quais seriam os conhecimentos necessários para um processo de ensino idôneo? Diante desta complexidade, Pino-Fan e Godino (2015), elaboraram um sistema de categorias para analisar os conhecimentos do professor de Matemática, denominado Conhecimentos Didático-Matemáticos do professor (CDM). As categorias elaboradas estão relacionadas com os tipos de ferramentas teóricas e metodológicas de análise do enfoque ontossemiótico do conhecimento e instrução matemática – EOS (GODINO, 2017; GODINO; BATANERO; FONT, 2007).

O modelo interpreta e organiza os conhecimentos do professor a partir de três dimensões: dimensão matemática, dimensão didática e a dimensão meta didático-matemática. A dimensão matemática refere-se à solidificação dos conhecimentos de tópicos específicos de Matemática pelos professores. É subdividida em: conhecimento comum, aquele que é suficiente para responder uma questão e, em conhecimento ampliado, aquele que vincula um objeto de estudo com um nível mais avançado ou anterior.

A dimensão didática é composta por seis facetas, sendo: a epistêmica (conhecimento especializado de Matemática), a cognitiva (conhecimento de aspectos cognitivos dos alunos), a afetiva (conhecimento de aspectos emocionais, atitudes e crenças dos alunos), a interacional (conhecimento sobre as interações na sala de aula), a mediacional (conhecimento dos recursos e meios que potencializam a aprendizagem do aluno) e a ecológica (conhecimento sobre aspectos curriculares e sociais que influenciam a gestão da aprendizagem dos alunos).

A faceta epistêmica articula diferentes conhecimentos da Matemática escolar

com maior profundidade e amplitude, além disso, por meio dessa faceta

o professor deve ser capaz de mobilizar diversas representações de um objeto matemático, resolver a tarefa mediante distintos procedimentos, vincular o objeto matemático com outros objetos matemáticos de nível educativo que se ensina ou de níveis anteriores ou posteriores, compreender e mobilizar a diversidade de significados parciais para um mesmo objeto matemático (que integram o significado holístico para este objeto, proporcionar diversas justificativas e argumentos, e identificar os conhecimentos postos em jogo durante a resolução de uma tarefa matemática (PINO-FAN; GODINO, 2015, p. 13).

A dimensão meta didático-matemática é composta pelos conhecimentos sobre os critérios da idoneidade didática (avalia um processo de ensino e aprendizagem) e os conhecimentos sobre as normas e metanormas (a promoção da reflexão, da avaliação e da detecção das melhores potencialidades da prática).

Em se tratando de uma formação inicial de professores, Godino et al (2013), elaboraram um guia em que propõem os componentes e indicadores da idoneidade de um programa de formação de professores. Desse modo, se o professor adquire competência em aplicar este instrumento pode ter facilitada sua tarefa de planejar, implementar e avaliar processos instrucionais idôneos. Os componentes de guia são as seis facetas (epistêmica, cognitiva, afetiva, interacional, mediadora e ecológica).

O guia apresenta indicadores para cada faceta implicada no processo de formação. A fim de precisar a faceta epistêmica, na qual será base para análise dos dados dessa pesquisa, toma-se os seus indicadores para detalhar. A faceta epistêmica é composta pelo conteúdo matemático, ecológico, afetivo, interacional, mediacional e cognitivo.

Os indicadores do conteúdo matemático, num processo de formação, consideram as situações-problema para a construção do conhecimento matemático, assim como, o selecionar e adaptar problemas que gere significado ao objeto de estudo (considerando as representações, argumentações e procedimentos). O conteúdo ecológico deve prever conhecimento das orientações curriculares, postura crítica e investigativa perante as inovações didáticas. (GODINO et al, 2013).

O conteúdo cognitivo deve prever as etapas, as dificuldades recorrentes, obstáculos epistemológicos e conhecimentos prévios dos alunos para aquele nível de ensino do tópico específico de estudo. O conteúdo afetivo deve prever a competência em buscar situações pertinentes ao campo de interesse dos alunos e que sejam úteis na vida cotidiana dos mesmos. O conteúdo interacional deve prever a importância do diálogo e comunicação para a aprendizagem. O conteúdo mediacional deve prever reconhecer a importância dos recursos didáticos na aprendizagem de Matemática, assim como, as limitações e gestão do tempo. (GODINO et al, 2013).

Nesse trabalho será utilizado o modelo denominado Conhecimentos Didático-Matemáticos do professor para analisar os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados pelos licenciandos em Matemática sobre os números racionais. Contudo, no intuito de aprimorar os conhecimentos do professor, Pino-Fan, Font e Godino (2015) propõe uma análise pormenorizada do conhecimento especializado do professor apontando, desta forma, critérios mais específicos que permitem potencializar e analisar tal conhecimento.

O conhecimento especializado do CDM compreende dois níveis de conhecimento do professor. Como também, o conhecimento especializado implica nos conhecimentos comum e ampliado.

O primeiro nível, de aplicação, onde os professores devem fazer uso de diversas representações, conceitos, proposições, procedimentos e argumentos, assim como usar diversos significados parciais de um objeto matemático, para resolver tarefas. O segundo nível, identificação, se refere a competência dos professores para identificar conhecimentos (elementos linguísticos, conceitos, propriedades, procedimentos e argumentos) postos em jogo na resolução de uma tarefa. (PINO-FAN, FONT, GODINO, 2015, p.9 tradução das autoras)

Vale destacar, que tais níveis de conhecimento estão intimamente ligados ao CDM, pois o nível de aplicação se relaciona com a faceta instrucional proporciona ao professor os meios para um desempenho idôneo de sua prática de ensino. O nível de identificação se vincula às facetas cognitiva e afetiva possibilitando ao professor detectar antes, durante ou após o desenvolvimento da atividade de ensino, os conhecimentos matemáticos envolvidos, como também, conflitos e erros que podem surgir aos alunos, gerenciando a aprendizagem dos alunos de maneira mais eficiente (PINO-FAN, FONT, GODINO; 2015).

3 I METODOLOGIA

A presente pesquisa tem uma abordagem qualitativa, isto é, ao pesquisador qualitativo os dados numéricos são interpretados de forma crítica, não os toma apenas pelo seu valor facial (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Os dados apontados são próprios dos sujeitos da pesquisa e do contexto sociocultural de que participam e que, via uma análise qualitativa, oportuniza sua compreensão e discussão. Nesta ótica, o pesquisador é passível de apontar limitações e potencialidades na sua análise, assim como não possui um roteiro pré-determinado, rígido, a ser seguido.

Para tal análise foi desenvolvido uma formação durante a Semana Acadêmica do curso de Matemática – Licenciatura de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A proposta constitui-se de uma oficina, de quatro horas, que visava mobilizar os conhecimentos didático-

matemáticos sobre os números racionais dos participantes, futuros professores de Matemática.

Nesta ação participaram 26 licenciandos e foram organizadas atividades de modo a mobilizar a faceta epistêmica do CDM, isto é, a mobilização dos níveis de conhecimento do professor: aplicação e identificação.

A primeira atividade trata de como os participantes entendem/definem um número racional. A atividade tem o caráter de mobilizar o nível de aplicação do conhecimento do professor. Em outras palavras, o conhecimento do professor ao se expressar por diversas representações, conceitos, procedimentos ou argumentos empregando os diferentes significados parciais dos números racionais para responder a atividade.

Na sequência, propõe-se uma situação-problema na expectativa de mobilizar o segundo nível do conhecimento do professor: a identificação. Desta maneira, analisa-se quais os conhecimentos que emergem da resolução da atividade (linguísticos, conceitos, propriedades, procedimentos, argumentos) que o licenciando identifica/emprega.

As atividades foram realizadas individualmente e, após, foram socializadas com o grande grupo oportunizando retomar e ampliar os conhecimentos do professor de Matemática quanto ao tópico números racionais.

A seguir são apresentados os resultados dessa oficina. O material de análise é composto pelos registros das atividades supracitadas pelos licenciandos.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados da oficina realizada com licenciandos em Matemática para mobilizar conhecimentos didático-matemáticos sobre números racionais. Para análise dos dados foi levada em consideração a dimensão epistêmica do CDM. Foram elaboradas tarefas que oportunizaram a construção do conhecimento contextualizado ao ambiente do aluno e a exploração de dúvidas a fim de dialogar sobre os meios adequados para facilitar a aprendizagem dos alunos.

A primeira atividade tem o caráter de verificar o entendimento de número racional pelo licenciando, isto é, toma-se o primeiro nível, de aplicação do conhecimento necessário ao professor de Matemática sobre o tópico específico, número racional. Ressalta-se que todas as atividades da oficina foram planejadas para o Ensino Fundamental. Logo, toma-se o conhecimento do professor para esse nível de ensino.

As representações e conceitos apresentados pelos licenciandos, nesta oficina, muitas vezes se demonstraram inconsistentes, pois apenas uma parte, 27% dos

participantes, apresentaram conceitos e argumentos coerentes para definirem o conjunto numérico dos números racionais conforme ilustrado a seguir.

São números que seguem um padrão entendido pela razão. São formados em uma representação fracionária de $\frac{a}{b}$, sendo $a \in \mathbb{Z}$, $b \in \mathbb{Z}^*$. (Aluno A).

São os decimais exatos e as dízimas periódicas. São os números na forma fracionária $\frac{a}{b}$, onde $a \in \mathbb{Z}$, $b \in \mathbb{Z}^*$ (Aluno B).

Todas as representações adotadas para identificar um número racional foram na forma de fração. Um aluno apenas citou os números decimais como representação do número racional (Aluno B). Não foi sugerida a representação de porcentagem do número racional ou considerando, ainda, no campo de definição/argumentação não foi explorado a ideia de classes de equivalência.

O restante dos participantes, que estão em semestres distintos (início ou fim da graduação) não identificam/compreendem os números racionais ou, ainda, apresentam algumas concepções errôneas sobre os mesmos. Eles os identificam como números fracionários, mas não como dízimas periódicas; identificam que pode ser um número decimal, com número de casas finito, mas não pode ser inteiro ou, ainda, que está contido no conjunto dos números irracionais.

Números que são usados para representar resultados “quebrados”, partes de algo. Usados em ocasiões onde se usa no lugar de n° inteiros. (Aluno C)

Podemos reconhecer por números racionais aqueles que podem ser expressos pela forma de fração de modo que estejam divididos entre numerador e denominador. (Aluno D).

O Aluno D apresentou um conceito importante sobre os números racionais, de divisão (entre numerador e denominador). Entretanto, não mencionou quais números podem assumir o dividendo e o divisor.

A forma informal e, às vezes incorreta, de expressar um número racional dos licenciandos, interfere na construção do conhecimento. O primeiro nível de conhecimento especializado, o de aplicação, é aquele em que se preconiza mobilizar diferentes representações ou significados do objeto matemático número racional, com o intuito de potencializar a aprendizagem dos alunos num processo de construção do conhecimento.

A primeira tarefa tinha o intuito de aplicar o conhecimento especializado do professor de Matemática ao definir um número racional. Segundo Behr et al, (1992, p.296) os números racionais “são elementos de um campo infinito de quocientes que consiste em classes de equivalência e os elementos dessas classes de equivalência

são frações.” Desta forma, por meio do diálogo e socialização das respostas dos licenciandos à tarefa, foi possível discorrer sobre o conhecimento especializado do professor para promover a compreensão de tal conjunto numérico aos alunos, destacando o nível de aplicação.

O conhecimento especializado do professor é um dos principais mecanismos para desenvolver o pensamento e aprendizagem dos alunos. Neste sentido, o conhecimento comum, suficiente para responder uma questão, não basta para a identificação de quais conhecimentos emergem ou são pré-requisitos da situação.

A segunda atividade visava mobilizar o segundo nível do conhecimento especializado do professor, o de identificação. O quadro 1 ilustra uma situação-problema e possíveis encaminhamentos do professor.

Ana deu um meio de suas balas para sua irmã e Jorge deu também a sua irmã um quarto de suas balas. Quem deu mais balas?
A *Aluna 1* apresentou como resposta a essa situação dizendo que Jorge deu mais balas, pois deu o dobro de balas do que Ana.

A *Aluna 2* apresentou como resposta: Ana deu mais balas, pois deu a metade de suas balas e Jorge deu menos da metade de suas balas.

a) No seu entendimento, qual erro a Aluna 1 cometeu? Escreva como tu explicarias à aluna o erro cometido e quais encaminhamentos daria para a solução correta.

b) A resposta da Aluna 2 poderia estar correta, porém sua justificativa não é suficiente para garantir que a resposta esteja correta. O que tu questionarias à aluna para garantir que sua resposta esteja correta?

c) Quando tu ensinas os números racionais, quais são as dificuldades de aprendizagem mais comuns dos alunos?

Quadro 1 - Atividade proposta aos licenciandos

Fonte: da pesquisa.

Todos os participantes identificaram o erro da Aluna 1, considerar apenas os denominadores das frações para realizar a comparação da quantidade de balas dada. Os encaminhamentos propostos pelos licenciandos vão desde considerar que a fração $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$ seja pela divisão ou pela representação pictórica (retângulo dividido em partes iguais). Assim como, em questionar qual o todo (a quantidade de balas de cada pessoa) para, a partir dessa informação, saber quem dos dois deu mais balas. Sete alunos não apresentaram encaminhamentos para que a Aluna 1 pudesse compreender corretamente a situação. Os encaminhamentos propostos foram:

Para explicar a ela a forma de encontrar a solução correta, diria para imaginar uma laranja, cortá-la em tantas vezes quanto é o denominador, pegar um só pedaço e ver qual é o maior. (Aluno E).

Pegaria um pacote de balas e dividiria em 2 partes, de modo que o aluno perceba a quantidade dessa divisão. Em seguida usando o mesmo pacote dividiria em 4 partes iguais, e deste mesmo modo perceber a quantidade de balas. (Aluno F).

Explicaria à aluna que nesse caso $\frac{1}{2}$ é maior que $\frac{1}{4}$, pois ao fazer a divisão entre numerador e denominador certifica-se disso. (Aluno D).

Nos encaminhamentos para a resposta da Aluna 2, cerca de 46% dos licenciandos, apresentaram entendimentos pertinentes para elucidar a situação, isto é, apenas citaram que a Aluna 2 deveria perceber que não está definido a quantidade de balas. Apenas dois licenciandos apresentaram o questionamento ao aluno. A seguir, apresenta-se as duas questões propostas.

Não é suficiente, pois não há a informação do total de balas que Ana tinha e nem do total de balas que Jorge tinha. Questionaria: "E se o nº de balas de Ana for diferente do nº de balas de Jorge?" (Aluno G).

E se Jorge tivesse mais balas do que Ana? Mas para a resposta estar correta: se eles realmente tivessem o mesmo número de balas, demonstre com desenho e frações a quantidade de balas dadas. (Aluno H).

Os outros 64% dos participantes apresentaram respostas inconsistentes ou errôneas, tais como: "a quantidade de balas de Ana teria de ser maior do que as de Jorge", "que a aluna demonstrasse como ela chegou a este resultado", "eu pediria para ela fazer uma representação" e "pediria para a aluna calcular os valores das divisões de $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ para que assim observasse que 0,5 é maior que 0,25". Nota-se que neste último caso o licenciando não considera qual é o todo de balas.

Para o item c) da atividade, dificuldades de ensino e aprendizagem envolvendo os números racionais, cinco participantes não apresentaram resposta. Quatro participantes consideram como dificuldades a comparação de frações com denominadores distintos e as operações com frações. Dez participantes se referem as suas próprias dificuldades de aprendizagem, sendo elas: nomenclatura, soma e subtração de frações, ordenação dos números racionais e conversão de fração para número decimal. Seis participantes citaram como dificuldades de ensino: operações com frações e comparar e reconhecer uma fração como divisão. Percebe-se que o licenciando fala em dificuldade de aprendizagem (a sua própria) ou de ensino – dificuldade dos alunos (para quem já teve essa experiência em estágios por exemplo). Não mencionam ambos: ensino e aprendizagem. E quando falam em ensino, apontam as dificuldades dos alunos e, não as suas no ato de ensinar (pode ser pelo fato que não haja dificuldade ou por não refletirem sobre suas práticas de ensino).

Observa-se que o nível de identificação tornou-se limitado, visto que o nível de aplicação já apresentou dificuldades dos licenciandos em definir, representar e argumentar sobre número racional. Ainda em nível de identificação, observa-se, também, a prioridade do licenciando em responder e buscar encaminhamentos para elucidar questão aos alunos.

A segunda atividade tinha também como objetivo aplicar o conhecimento especializado do professor, agora no segundo nível, de identificar conhecimentos que são necessários ou emergem ao solucionar a tarefa. Os licenciandos foram postos numa situação de sala de aula ao identificar a dificuldade do aluno, recorrer a diferentes argumentos e procedimentos para sanar as dúvidas. Possivelmente, por não estarem habituados a tal tarefa, priorizaram identificar o erro, corrigi-lo e apenas apresentar o resultado correto.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como propósito apresentar e discutir os conhecimentos didático-matemáticos mobilizados por alunos de um curso de Licenciatura em Matemática participantes de uma oficina sobre números racionais. Por meio das atividades propostas durante a oficina, sua resolução e discussão percebeu-se que os licenciandos têm a perspectiva da consolidação dos conhecimentos matemáticos para atuação na docência. Entretanto, na perspectiva didática há um sombreamento. Dúvidas no que exatamente esses conhecimentos se referem ou como são adquiridos.

A discussão de quais são os conhecimentos que o professor deve ter para ensinar um tópico específico de Matemática, para uma prática idônea, não é alcançado apenas numa oficina. São necessários estudos complementares sobre como esses conhecimentos se mobilizam na formação inicial ou continuada de professores.

Baseado na faceta epistêmica do CDM e dos dados dessa formação, verificou-se que os licenciandos têm uma preocupação maior em expor o conhecimento matemático, isto é, apresentar uma solução (normalmente cálculo com pouca argumentação). E quando questionados sobre os encaminhamentos do professor para elucidar uma questão ou apresentar outra estratégia de solução ou registro, percebeu-se a limitação dos mesmos.

O conhecimento especializado do professor, presente na faceta epistêmica, é um dos conhecimentos que diferencia o professor de Matemática. A situação elaborada para a distribuição de balas entre os irmãos emprega um conhecimento comum, a quantidade de balas para cada um. Entretanto, cabe ao professor, elaborar a questão ao nível de conhecimento dos alunos, assim como, quais serão os

conhecimentos emergentes da situação e os diferentes registros de representação. Neste sentido, é cabível ao professor, questionar as diversas estratégias dos alunos buscando uma formalização dos conceitos abordados.

Os critérios que propiciam identificar e avaliar o conhecimento especializado do professor de Matemática proposto a partir do CDM, balisaram a análise dos dados desse estudo. Nesse trabalho, o primeiro nível de aplicação dos conhecimentos para resolver uma tarefa, propiciou aos licenciandos compreender que não basta uma resposta correta. É preciso mobilizar diferentes procedimentos de resolução, representações e argumentos para solucionar uma tarefa. Como também, o nível de identificação, para dar uma maior amplitude quanto aos conhecimentos necessários (emergentes ou pré-existentes) para consolidar uma resposta.

Por fim, ressalta-se que durante a oficina foi possível (re)conhecer os conhecimentos necessários ao professor para ensinar: os matemáticos e os didáticos. Os licenciandos tiveram a oportunidade de ter um olhar não apenas de aluno, mas também de professor quanto a temática números racionais.

REFERÊNCIAS

BEHR, M. J., HAREL, G., POST, T. & LESH, R. Rational number, ratio, and proportion. In D. A. Grouws (Ed.), **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York, NY: Macmillan, p. 296-333. 1992.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

CAMPOS; T.M.M.; MAGINA, S.; NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.8, n. 1, p. 125-136, 2006.

CARPES, P.P.G. Conhecimentos didático-matemáticos do professor de Matemática para o ensino dos números racionais. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2019.

GODINO, J.D. Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. **Revista Iberoamericana de Educacion Matemática**. Nº 20, 2009.

GODINO, J.D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. ZDM. **The International Journal on Mathematics Education**, Vol. 39, nº 1-2, 2007.

GODINO, J. D. Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teoricas para la educacion matematica. 2017. In CONTRERAS et al (Eds.), **Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos**. Disponível em <<http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>>. Acesso em 20 ago 2018.

GODINO, J.D. et al. Componentes e indicadores de idoneidade de programas de formação de professores em educação matemática. **REVEMAT**. Florianópolis, v.8, n.1, p. 46-74, 2013.

KIEREN, T. Personal Knowledge of rational numbers: its intuitive and formal development .In: Hiebert, J and Behr, M. (eds.) *Number Concepts and Operations in the Middle Grades*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 1980, p. 162-180.

KIEREN, T. E. Personal knowledge of rational numbers: its intuitive and formal development. In HIEBERT, J.; BEHR, M.J. (Eds). **Number Concepts And Operations in The Middle Grades**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum. p. 162-181, 1988.

PINO-FAN, L.R; FONT, V.; GODINO, J.D. **El conocimiento didáctico-matemático de los profesores**: pautas y critérios para su evaluación y desarrollo. 2015. Disponível em < http://docente.ulagos.cl/luispino/wp-content/uploads/2014/09/Pino-Fan-et-al.-2014_Extracto-sin-portada.pdf> Acesso em 18 ago 2018.

PINO-FAN, L.R.; GODINO, J.D. Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. **Paradigma**, v. XXXVI, n. 1, p. 87-109, 2015.

ROMANATTO, M.C. **Número racional**: relações necessárias a sua compreensão. 1997. 169f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

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

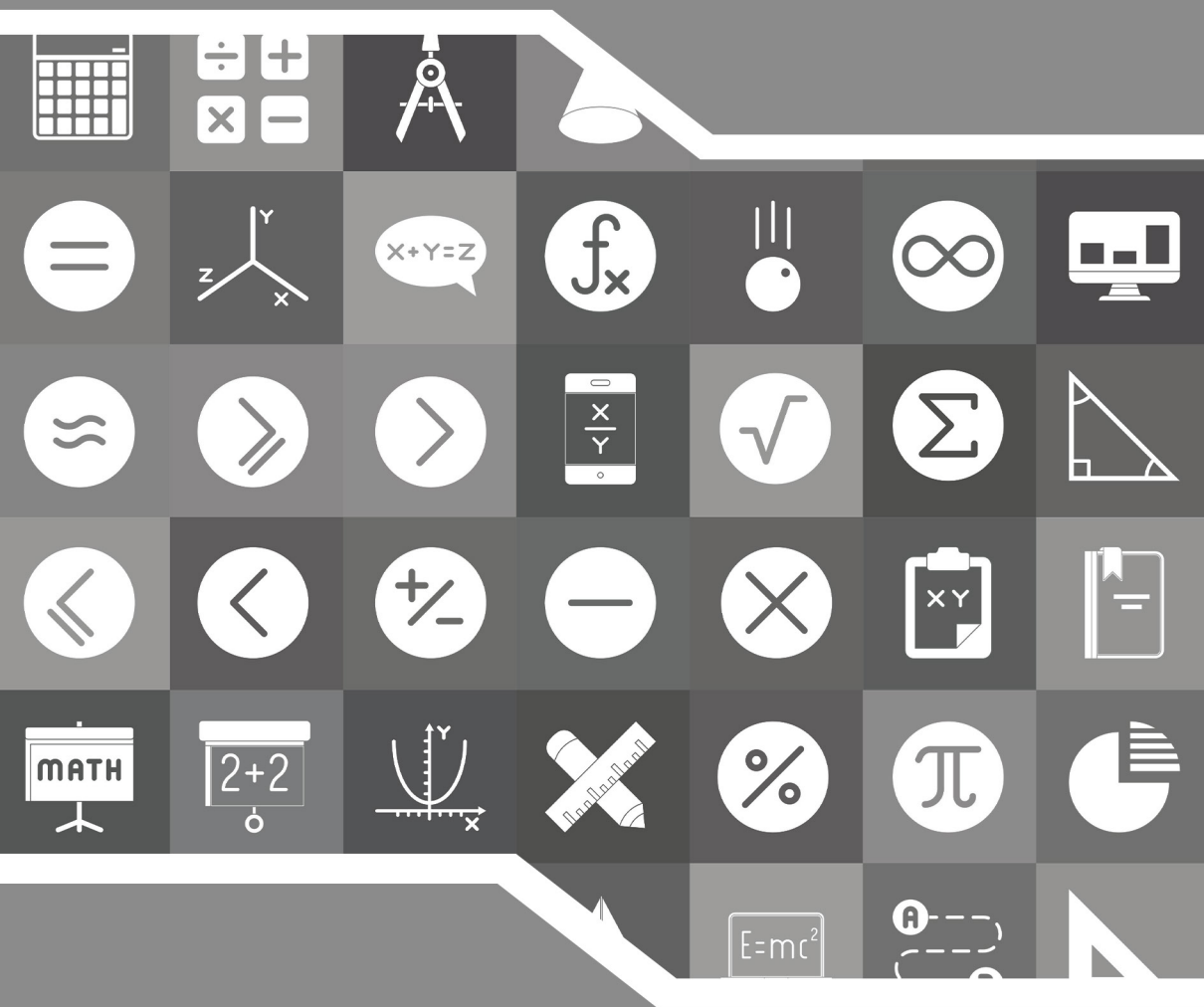
T

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


Atena
Editora
Ano 2020

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