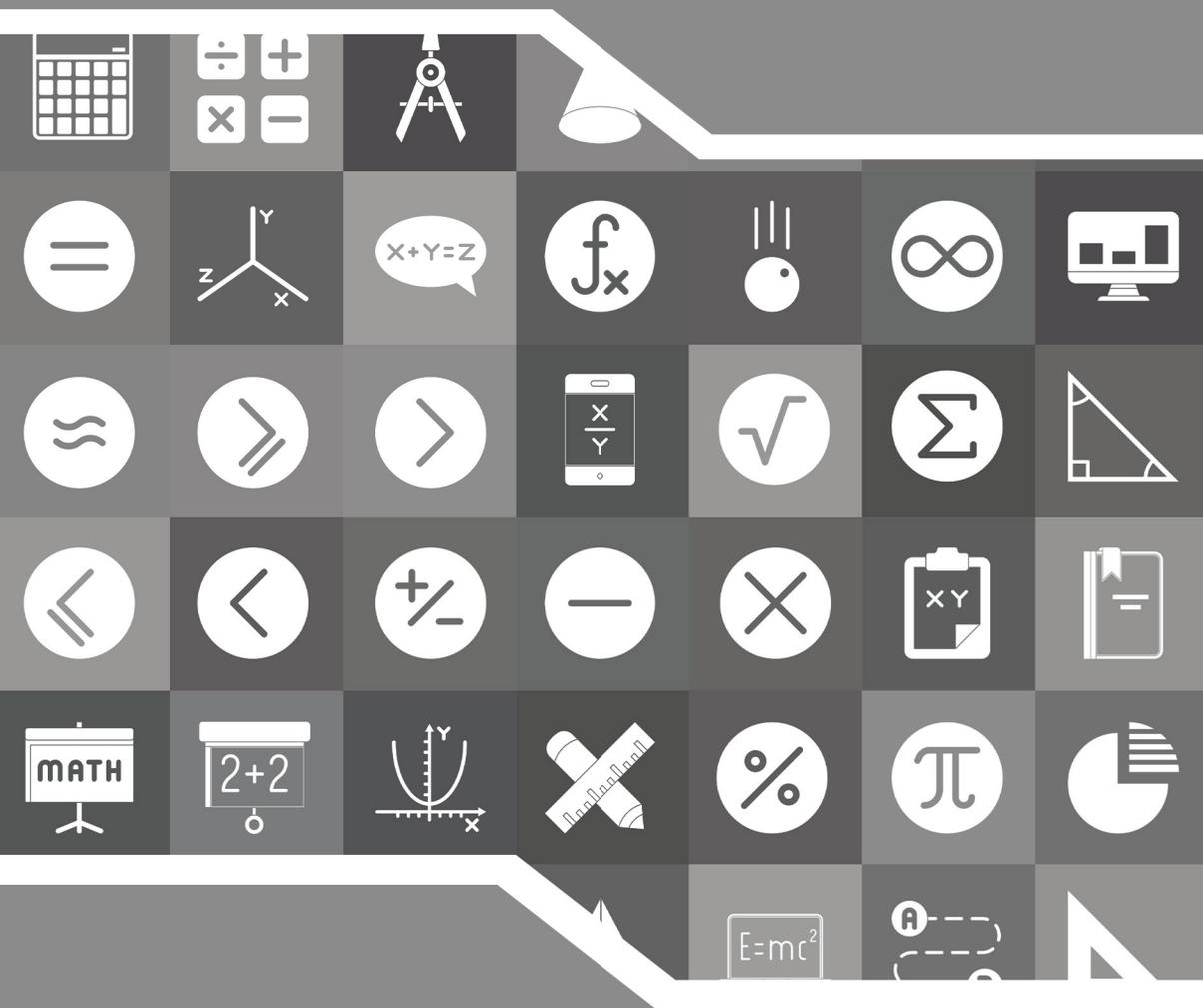


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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. 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

MATEMÁTICA COM TECNOLOGIAS: CUBO DE RUBIK E ROBÓTICA

Data de aceite: 26/08/2020

Data de submissão: 29/05/2020

Cassiano Marques Barbosa

Universidade Federal de Goiás, Departamento
de Matemática
Catalão – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/4687526829178153>

Alexandre Henrique Afonso Campos

Universidade Federal de Uberlândia,
Departamento de Matemática
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/0733636190059354>

Fernando da Costa Barbosa

Universidade Federal de Goiás, Departamento
de Matemática
Catalão – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/8953646779705648>

RESUMO: A associação de diferentes tecnologias, com um viés lúdico, pode proporcionar momentos agradáveis de construção de conhecimento para públicos específicos, em analogia com Larrosa (2004). Estudo de natureza aplicada, abordagem qualitativa, utilizando o estudo de caso. Estudo envolvendo o lúdico do quebra-cabeça do cubo de Rubik associado a três cenários de pesquisa. O cenário aprender a resolver o cubo de Rubik desenvolve conhecimentos e experiências sobre recursos e atividades lúdicas manipulativas com o cubo de Rubik (material lógico estruturado: bloco lógico). O cenário de noções matemáticas utiliza

a arte de saber resolver o cubo de Rubik com as experiências fornecidas por ele, associando-as, de forma intrínseca, aos problemas matemáticos e suas soluções. O cenário aprofundando no aprendizado do cubo de Rubik, por meio da Robótica Educacional, observa as relações entre: experiências proporcionadas pelo uso dos kits de robótica Lego® e soluções do quebra-cabeça, sendo motivado pela construção de um robô capaz de resolver o cubo de Rubik. Concentrou-se nas relações entre os participantes através do trabalho coletivo; desenvolvimento de atividades educacionais por meio de ferramentas tecnológicas que permitam a apropriação dessas tecnologias. Buscamos compreender as contribuições para a educação matemática e tecnológica e as limitações existentes em um processo construtivo de investigação, no contexto de uma escola pública municipal de Uberlândia - Brasil. Temos limitações detectadas no desenvolvimento de atividades: diálogo entre os envolvidos no processo; disponibilidade de materiais. Mesmo assim, não é um obstáculo para quem se apaixonou pelas artes na resolução do cubo, continuar desenvolvendo trabalhos com o quebra-cabeça. Da participação desses apaixonados, através de várias fontes de informação coletadas, relata-se melhora em relação ao raciocínio lógico, agilidade e coordenação motora, convivendo com outros alunos, tolerância a frustrações durante o trabalho em grupo e concebendo a matemática de maneira mais agradável.

PALAVRAS-CHAVE: Cubo de Rubik, Matemática, Tecnologias, Escola Pública.

MATHEMATICS WITH TECHNOLOGIES: RUBIK'S CUBE AND ROBOTICS

ABSTRACT: Associating different technologies, with a playful bias, can provide pleasant moments of knowledge construction to specific audiences, in analogy with Larrosa (2004). Study of an applied nature, qualitative approach using the case study. Study involving the ludic of the Rubik's cube puzzle associated with three research scenarios. The scenario learning to solve the Rubik's cube develops knowledge and experiences about manipulative playful resources and activities with the Rubik's cube (structured logical material: logical block). The mathematical notions scenario uses the art of knowing how to solve the Rubik's cube with experiences provided by it, associating these, in an intrinsic way, with mathematical problems and their solutions. The scenario deepening in the learning of the Rubik's cube, through Educational Robotics, observes the relationships between: experiences provided by the use of Lego® robotics kits and puzzle solutions, being motivated by the construction of a robot capable of solving the cube Rubik's. It focused on the relationships between participants through collective work; development of educational activities through technological tools enabling the appropriation of these technologies. We sought to understand the contributions to mathematical and technological education and the limitations that exist in a constructive investigation process, in the context of a municipal public school in Uberlândia - Brazil. We have limitations detected in the development of activities: dialogue between those involved in the process and availability of materials. Even so, it is not an obstacle for those who fell in love with the arts in solving the cube, to continue developing works with the puzzle. From participation of these lovers, through various sources of information collected, reports improvement in relation to logical reasoning, agility and motor coordination, living with other students, tolerance to frustrations during group work and conceiving mathematics in a more pleasant way.

KEYWORDS: Rubik's cube, Mathematics, Technologies, Public school.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei N. 9.394 (1996, artigo 3º), o ensino fundamental se alicerça sobre um pilar que estrutura toda a construção do conhecimento: inserção de todos que buscam conhecimento à equidade social, sendo esta conquistada quando o ser social, desde a infância, recebe estímulos que facilitem seu desenvolvimento pleno na vida em sociedade. A escola enriquece e também propicia estas relações, não sendo a única instituição responsável para se atingir tamanho desafio.

Neste processo, as instituições família e estado são fundamentais ao exercício de formação de um ser social à cidadania. Entenda por família, o grupo social cuja característica principal são os laços fraternos, independentemente de sua constituição em estrutura tradicional (pai, mãe, filho).

Não obstante das responsabilidades até aqui mencionadas focar-se-á, a partir de agora, nas unidades de ensino e na formação da cidadania.

De acordo com a Lei N. 9.394 (1996, seção III, artigo 32, item II) e a resolução CNE/CP N° 2 (2017, capítulo IV, item II, alínea e, p.9), a inserção em novas tecnologias e linguagens na formação dos estudantes produz um profissional com novas competências, e isto vem ao encontro das novas demandas da sociedade.

Essas novas relações entre conhecimento e trabalho exigem capacidade de iniciativa e inovação e, mais do que nunca, “aprender a aprender”. Em consonância com as experiências vividas na Educação infantil, dever-se-á promover uma capacidade de interagir com o mundo, de forma inovadora, buscando formular hipóteses sobre fenômenos, proporcionando a capacidade de “uma atitude ativa na construção do conhecimento”. (PCN, 1997, p. 28)

Deste modo, o trabalho individual deve ser reconhecido e favorecido, mas o trabalho coletivo se sobrepõe a este.

A importância da participação construtivista do estudante, e as orientações do professor, favorecem uma aprendizagem mais efetiva. Interiorizar conceitos, e não simplesmente decorá-los, é mais eficaz na formação da cidadania.

A construção da cidadania, em uma perspectiva escolar, pressupõe a valorização da cultura local, buscando paralelamente a esta, a superação dos limites, propiciando aos indivíduos de diversos “grupos sociais, o acesso ao saber, tanto no que diz respeito aos conhecimentos socialmente relevantes da cultura brasileira no âmbito nacional e regional como no que faz parte do patrimônio universal da humanidade” (PCN, 1997, p.34).

Neste sentido, é necessário a busca pela compreensão de novas tecnologias bem como explorar suas múltiplas possibilidades e aplicabilidade na construção de ferramentas tecnológicas atreladas a diversos métodos de ensino, de forma a se ter novos recursos de ensino. Um dos pilares da formação do cidadão consciente e crítico, é a busca pela compreensão de quais tecnologias estão presentes em cada momento de seus dias e que estão em consonância com a construção da sociedade. Permitir, graças às tecnologias, o desenvolvimento dos alunos, inserindo-os cada vez mais na vida da sociedade. Capacitar os alunos para que possam interagir em um grupo com um objetivo comum: conhecer, em diferentes contextos, posicionar-se em diferentes situações, propor soluções, (re) avaliar os resultados obtidos e fazer autocríticas em busca de seus objetivos e desenvolvimento pessoal. Assim, garantindo o desenvolvimento da sociedade em que o aluno faz parte. É um dos meios que facilita o surgimento de cidadãos “conscientes e críticos”. Como facilitador desse aprimoramento da sociedade entra o educador, em que seu papel é encurtar a distância entre a educação escolar e a evolução tecnológica de forma a encorajar a formação de educandos dinâmicos aptos a vida em sociedade.

Tem-se, por exemplo, hoje na robótica educacional um novo caminho.

Segundo Barbosa (2016, p. 218), em um trabalho com robótica educacional menciona que “precisa de cuidados na forma metodológica, avaliativa, para evitar que, ao invés de aproximar, a tecnologia afaste o sujeito dela. Neste sentido esse assunto precisa de mais reflexão”.

Deste modo, a busca de recursos que possibilitem novos saberes e a análise e reflexão do impacto que estes recursos possam trazer para as relações de ensino aprendizagem se mostram como uma necessidade constante no campo da pesquisa. Neste projeto de pesquisa optou-se por trabalhar com o cubo de Rubik como atividade motivadora observando não só suas características como instrumento prático de orientação, mas também pelos amplos recursos que podem ser explorados por meio deste quebra cabeça. Este projeto de pesquisa apoia e compartilha informações em parceria com outro projeto que está acontecendo em grande parte das escolas da rede municipal de Uberlândia. O projeto parceiro ensina aos alunos os métodos de resolução do cubo. As atividades proporcionadas pelo projeto citado são fontes de informação para análise do primeiro cenário deste projeto de pesquisa.

2 | METODOLOGIA

Este projeto caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de acordo com González Rey (2005, p.105), a pesquisa desta natureza é “um processo aberto submetido a infinitos e imprevisíveis desdobramentos, cujo centro organizador é o modelo que o pesquisador desenvolve e em relação ao qual as diferentes informações empíricas adquirem significados”.

Colocou-se este projeto em prática em uma Escola Municipal do município de Uberlândia - Brasil. O espaço físico utilizado na escola onde pretende-se realizar as atividades sobre cubo de Rubik, lógica matemática e robótica é o laboratório de informática, espaço este capaz de oferecer suporte de informação e conhecimentos atualizados a qualquer momento via internet.

Propõe-se três cenários principais, que apesar de estarem particionados em módulos, estão interligados por diversas fontes de recursos sendo a questão fundamental, que permeia todos eles, motivada pelo desenvolvimento do ensino aprendizagem, dos saberes referenciados ao cubo de Rubik.

O primeiro cenário teve como foco o desenvolvimento de saberes e experiências acerca de recursos e atividades lúdico manipulativas com o cubo de Rubik – material lógico estruturado: bloco lógico. A curiosidade em solucionar este quebra cabeça remete os jovens a um ambiente explorador. Os caminhos para se obter uma combinação final, cuja lógica base são as combinações das cores das faces do cubo, permeia diversos caminhos-soluções. Neste cenário, um projeto de pesquisa sobre cubo de Rubik que está sendo aplicado nas escolas da rede

municipal de ensino de Uberlândia foi agregada de forma parceira.

O segundo cenário visa uma reflexão sobre como reconhecer a arte de saber resolver o cubo de Rubik e os saberes proporcionados por esta experiência, associando estes, de forma intrínseca, aos problemas matemáticos e as suas possíveis soluções.

O terceiro cenário está relacionado a vivências proporcionadas ao uso de kit's de robótica Lego®: estabelecer relações entre os participantes através do trabalho em coletividade, além de desenvolver um trabalho educativo por meio de ferramentas tecnológicas de modo a apropriar-se destas tecnologias; motivados pela construção de robôs capazes de solucionar o cubo de Rubik.

No sentido de construir ambientes coletivos de aprendizagem, que não sejam os cenários citados anteriormente, foi criado um grupo para divulgações de saberes via celular, utilizando-se do aplicativo *WhatsApp*. Deste modo, os jovens participantes poderão expor suas produções, dúvidas e aprendizagens a toda a equipe do projeto, permitindo uma comunicação mais abrangente e dinâmica das conquistas cognitivas que ocorrem após a saída dos jovens dos contextos de pesquisa, em suas casas, em seus momentos de refletir sobre e aplicar as experiências vivenciadas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Descrever a cultura constituída na escola referente aos processos que permeiam as atividades desenvolvidas utilizando-se do cubo de Rubik e da robótica, é um dos objetivos deste projeto. Conhecer e entender a dinâmica de aprendizagem referente a estes aprendizados com viés tecnológicos e lúdicos é a proposta em questão. Além de apresentar a análise dos produtos resultantes das atividades com robótica educacional no cotidiano da escola, bem como os saberes e conhecimentos construídos e trabalhos com e pelos alunos.

No ano de 2017 desenvolveu-se, em um primeiro momento, esta pesquisa. Com a parceira de um projeto desenvolvido pelo professor Alexandre em algumas escolas da Prefeitura Municipal de Uberlândia. Iniciou-se com 17 alunos e teve em média 8 alunos participando, terminando esta etapa com 4 alunos. Houve um período em que o projeto não foi aplicado. Supõe-se que em decorrência disso, o número de alunos reduziu a esta quantidade. Mas independentemente deste fato em questão, o que se observou de maneira geral foi um ganho significativo no aspecto lógico matemático propiciado pelo desenvolvimento lúdico dos saberes pertinentes ao cubo de Rubik. Como os alunos tinham livre acesso ao Cubo de Rubik, observou-se que a cada interação com o quebra-cabeças, o aluno se tornava cada vez mais veloz em sua resolução.

Diversos foram os apontamentos levantados durante a aplicação desta

pesquisa, buscando melhorar a associação dos saberes que permeiam o cubo de Rubik aos cenários propostos. Decorrentes destes apontamentos, foi reaplicada a pesquisa no ano corrente de 2018, buscando um novo olhar sobre estes cenários. Encontrando os seguintes benefícios aos participantes do projeto: Inclusão digital; acesso ao trabalho educativo de educação tecnológica; trabalho interdisciplinar; comunicação; observar e reconhecer, pela curiosidade, investigação e argumentação, as características tecnológicas dos objetos, dos materiais, das ferramentas e dos recursos tecnológicos; utilizar e consumir de forma crítica e consciente as tecnologias; solucionar problemas através dos procedimentos de investigação científica; construção e verificação de hipóteses e análise de resultados; aprender conhecimentos sobre linguagem e vocabulários específicos para utilização de materiais tecnológicos no cotidiano; realizar atividades de forma autônoma, responsável e criativa; pesquisar, selecionar e organizar informação e transformá-la em conhecimento; trabalhar de forma coletiva; resolver problemas cotidianos; refletir sobre o uso da tecnologia, avaliando os impactos para o ambiente e a sociedade; desenvolvimento de capacidades de investigação e autonomia em pesquisas e projetos e desenvolvimento de raciocínio lógico, memória e observação.

4 | CONCLUSÕES

Entender os processos formativos em relação aos projetos associados ao lúdico, não só disponibiliza uma gama de possibilidades de aplicações aos conteúdos matemáticos de maneira geral como também possibilita a formação de cidadãos engajados com a vida em grupo. Desenvolver-se de forma atuante nos grupos sociais são condições cada vez mais necessárias em nossa sociedade. A escola não é vista somente como difusora de conhecimentos, mas também como meio de socialização onde diversos grupos se encontram e reencontram refazendo-se de diversas maneiras.

Neste estudo objetivou-se analisar, compreender e responder à seguinte pergunta: Quais as contribuições para a educação matemática e tecnológica e as limitações existentes em um processo construtivo de investigação, utilizando o cubo de Rubik no contexto de uma escola pública? Para tal, esta análise apoiou-se em um conjunto de três cenários de pesquisa, sendo estes desenvolvidos durante a intervenção.

Resolver um quebra-cabeça tem em si sua recompensa. Conseguir entender os pormenores de sua solução é tão emocionante e gratificante quanto chegar a um objetivo específico: quebra-cabeças solucionado. Compreender as etapas do processo que elucida o Cubo de Rubik e associá-lo a novos saberes perfaz caminhos lúdicos que, em diversas esferas, podem ser explorados e desbravados.

A experiência é o que nos passa, ou o que nos acontece, ou o que nos toca. Não o que passa ou o que acontece ou o que toca, mas o que nos passa, o que nos acontece ou nos toca. A cada dia passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos passa. (LARROSSA, 2004, p.154)

Mesmo proporcionando acesso aos estudantes a diferentes fontes de tecnologia, como cubo de Rubik e kits de robótica Lego®, a paixão pela montagem do cubo de Rubik foi essencial para a permanência por parte dos estudantes neste trabalho. Observar os apelos emocionais que as resoluções do cubo de Rubik proporcionam é algo ainda a se ressaltar. Errar, começar de novo, errar novamente, persistir e mesmo assim ainda errar na construção do quebra-cabeças é algo comum. O êxito na construção, na maioria das vezes, somente vem depois de muita persistência e dedicação, o que pode levar dias ou semanas para acontecer. Depois deste desafio ainda se encontra o de se resolver o quebra-cabeças mais rápido e a solução deste problema é também alcançada com novos métodos de solucionar o cubo, sendo exigidas assim mais dedicação e muita persistência.

Segundo Larrosa (2004, p.163), os sujeitos apaixonados que permaneceram neste trabalho até o fim puderam ter acesso a diferentes experiências que poderiam despertar o entusiasmo. A paixão se desenvolve a partir da experiência e quando se está apaixonado por aquilo que se propõe a fazer, aflora-se um maior interesse por aquilo que se está realizando. Percebemos esta paixão de maneira mais evidente quando um dos participantes constrói, com material reciclado, suportes para o cubo de Rubik e expõe diversos cubos na estante de sua casa, contagiando seus familiares. Estimulou inclusive seu irmão a participar das atividades desse trabalho.

No cenário noções matemáticas, foram trabalhadas questões de raciocínio lógico matemático com os estudantes de forma a associar os conteúdos matemáticos e os aprendizados provenientes do cubo de Rubik. Aqui foi possível observar que o uso do cubo de Rubik propiciou perspectivas diversas nos estudantes, tais como conceber a matemática de forma mais prazerosa, melhorar as relações existentes no grupo que compõe o cenário, melhoria na relação entre educador-estudante e/ou estudante-estudante. Advindo da utilização do quebra-cabeças pode-se notar ainda um melhor entendimento dos conhecimentos provenientes do raciocínio lógico matemático apresentado nesta etapa do trabalho.

O trabalho da Matemática associado ao cubo precisa ser melhor explorado em um contexto de sala de aula, onde as aprendizagens do cubo podem ser utilizadas para entender um problema, bem como ajudar na solução. Principalmente problemas que usem conceitos de rotação, translação, área, volume. Isso, pensando no ensino fundamental. Quando o grau de conhecimento é maior, podemos utilizar desde análise combinatória até teoria de grupos. Aprender a resolver o cubo, já dizia

Silva (2015) e Silva (2017), ajuda na aprendizagem, trabalha questões emocionais, motoras e cognitivas. É preciso cuidado, para não tornar o cubo um instrumento de mais frustração no processo de aprendizagem matemática. O professor precisa ter atenção, quando e como fazer o uso dele em sala de aula com a Matemática. O caminho pode ser como propomos, de apresentar problemas e usar o cubo para entender, solucionar e aprender.

No cenário aprendendo a resolver o cubo de Rubik, além de se aprender a solucionar o cubo por um método estruturado em uma explicação simplificada de resolução, sendo esta proporcionada pelo método de camadas com apenas dois movimentos, aprofundaram-se os ensinamentos por outros métodos, como por exemplo o método de Fridrich. Das observações realizadas neste cenário, concluiu-se que o uso do cubo de Rubik estimula o raciocínio lógico, a agilidade, o convívio com outros estudantes, melhora a coordenação motora, melhora a atenção no desenvolvimento de diversas atividades, além de proporcionar melhor tolerância às frustrações. Existem, nesse processo, limitações que podem ser de recursos, de motivação, de ferramentas por parte do professor em superar a falta de paixão por parte de alguns participantes. O trabalho com cubo é paixão à primeira vista, ou talvez não, mas quando há paixão, há persistência, disciplina, até que as frustrações sejam superadas e a aprendizagem atingida.

A relação entre professor e aluno é modificada, pois as dúvidas, as limitações de aprendizagem são superadas com diálogo. Só com a prática as dúvidas emergem, possibilitando um terreno fértil à aprendizagem. As questões lúdicas são fortes, mas as intervenções do professor são importantes para que a frustração não destrua a paixão pelo brinquedo e pela aprendizagem.

No cenário aprofundando no aprendizado do cubo de Rubik por meio da Robótica educacional, foi proposta a construção de dois robôs MindCub3r® com kits Lego Mindstorms EV3®. Após a devida montagem foram feitas comparações na forma que o Robô monta o cubo com as metodologias de montagem vistas no cenário aprendendo a resolver o cubo de Rubik. Em última observação e análise deste, verificamos nos blocos de programação do robô MindCub3r® o uso de raciocínio lógico matemático. Neste cenário, concluiu-se que apesar do kit Lego Mindstorms EV3® utilizado para confecção do robô MindCub3r® ser bastante oneroso, tanto nas suas versões home quanto na versão Education, ele proporciona uma gama considerável de possibilidades de combinações. Essas possibilidades podem ser propiciadas por meio de modelos prontos ou criação autônoma por parte de seu usuário. Apresenta ainda uma linguagem de programação relativamente intuitiva para quem deseja trabalhar com ela embarcada no bloco de programação, ou até mesmo fora do bloco e traz os mesmos benefícios que os citados ao se utilizar o cubo de Rubik como instrumento lúdico. Cabe ainda ressaltar que no trabalho

em grupo ficou evidenciado a necessidade de tarefas cooperadas ao se utilizar o kit Lego®. Em termos de tecnologia e aprendizagem matemática, detectamos um problema de conhecimento técnico no processo de desenvolver uma programação mais avançada, dificultando transpor a lógica de resolução do cubo, bem como interpretar e transmitir em uma linguagem mais clara essas informações às crianças participantes.

Por que não há, em inglês, uma palavra para a arte de aprender? O dicionário Webster diz que a palavra pedagogia significa a arte de ensinar. O que está faltando é uma palavra paralela para aprender. Nas faculdades de educação, as disciplinas sobre a arte de ensinar são em geral listadas apenas como “métodos”. Todos sabem que os métodos importantes na educação são os de ensino – essas disciplinas suprem o que se acredita ser necessário para formar um professor competente. E quanto aos métodos para aprender? Que disciplinas são oferecidas aos que desejam tornar-se aprendizes competentes? (PAPERT, 2008, p.87)

Em concordância com Papert (2008), que sugere a falta de “métodos para aprender”, este trabalho apresenta-se como contribuição aos meios científicos necessários ao desenvolvimento de estratégias de aprendizado voltados a estudantes da educação básica. Neste sentido, pretende-se contribuir para os “métodos para aprender”.

No âmbito escolar, o projeto contribuiu não somente de forma a integrar-se ao conjunto de projetos que a escola-alvo da pesquisa dispunha, mas também de trazer, por meio de um recurso lúdico, maior interação com novas tecnologias. Essas, advindas da robótica educacional e seus benefícios, tais como desenvolver habilidades para solucionar situações adversas, estimular a criatividade, auxiliar no aprendizado de matemática, física e de outras disciplinas. Ainda pode ajudar na organização e aumentar o interesse pelo aprendizado.

A temática da Robótica Educacional é um campo fértil e por isso produziu frutos na escola onde se desenvolveu o trabalho, compactuando com as ideias de Simões et al (2010) e Moya (2015) de levar tecnologias pensando na cultura dos alunos, bem como estimulá-los a entrar neste mundo. Ficou evidente na disposição dos estudantes que chegaram ao final deste, que o tema pode ainda ser explorado de novas maneiras naquele ambiente. Deste modo, dada a importância do assunto e da maneira como foi trabalhado na escola-alvo, considera-se que muito há ainda que percorrer no campo da investigação, o que permite futuras atividades naquele universo.

Ao oferecer condições para que os estudantes estejam expostos a situações reais da necessidade do uso de diferentes estratégias para solucionar o quebra-cabeça, permite-se que eles produzam redes de conexões mentais para se chegar

a alguma solução. Essa tarefa, trazida para o cotidiano deles pode levar a novas descobertas, sejam elas desde a solução para algum problema geométrico, quanto uma nova conquista para o meio científico. Dessa forma, estudantes de diferentes níveis de ensino podem ser inseridos em contextos que permitem contribuições para o aprendizado em educação matemática e tecnológica.

Como docente, afirmo que foi muito enriquecedor desenvolver um projeto desta natureza. No desenrolar deste trabalho pude observar o quanto estudos com essas características são importantes para o aprendizado dos educandos, trazendo diferentes benefícios. Para mim, os mais marcantes estão relacionados ao quanto os estudantes, daqueles se apaixonaram pelo quebra-cabeça cubo de Rubik e por isso chegaram até o final das atividades, se alegraram em participar. Até os seus familiares foram envolvidos, conforme relatos informais de pais e/ou responsáveis pelos participantes do projeto. Essa situação mostra que nosso trabalho como educador pode ir além dos muros da escola. Transforma não apenas os processos de ensino e aprendizagem, mas também a vida de quem busca o ambiente escolar. Mais do que apenas aprender conteúdo, ele transforma seu relacionamento com a sociedade. Mesmo que essa transformação não tenha atingido a totalidade de estudantes esperada no início da pesquisa, essa experiência foi válida. Mesmo que despertasse a paixão pelo tema em um único estudante, teria sido gratificante, pois esse fascínio pelas atividades desenvolvidas poder levar o indivíduo a realizações tão intrínsecas que não se pode prever.

Para encerrar com os ensinamentos de Freire (2002, p.52), manifesto que educar é uma arte que se desenvolve e aperfeiçoa ao longo da própria caminhada enquanto educador. O sentido da docência está enraizado no exercício da afetividade, nas relações interpessoais ligadas ao ensino/aprendizagem. Existe uma íntima relação entre a afetividade e a efetividade no aprendizado, mas é certo que o cumprimento ético e a seriedade docente são fundamentais às relações existentes na prática docente.

AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo conteúdo deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de Aprendizagem em Robótica: Uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

BRASIL. LEI N. 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**, Brasília, DF, dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 05 jun. 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Introdução aos parâmetros curriculares nacionais, Brasília, DF, dez. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

BRASIL. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2017. **Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação**, Brasília, DF, dez. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 05 jul. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 25ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2002, 144 f.

GILDAY, David. **MINDCUB3R**. 2013 - 2019. Disponível em: <<https://mindcuber.com/mindcub3r/mindcub3r.html>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

GONZÁLEZ REY, Fernando. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade. Os processos de construção da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005, 222 f.

LARROSA, Jorge. **Linguagem e educação depois de Babel**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 151 – 165.

MOYA, Cláudia Salomão. **Uma visão Matemática do Cubo Mágico**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2015. Disponível em: <https://sca.profmtat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=74949> Acesso em: 20 abr. 2017.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008, 216 f.

SILVA, Huérllén Vicente Lemos e. **O Uso do Cubo Mágico Para o Ensino da Geometria Plana e Espacial no Ensino Médio**. 2017. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017. Disponível em: <https://sca.profmtat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150230731> Acesso em: 20 nov. 2018.

SILVA, José Vinícius do Nascimento. **Uma proposta de aprendizagem usando o cubo mágico em Malta – PB**. 2015. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: <https://sca.profmtat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=82829> Acesso em: 20 abr. 2017.

SIMÕES, Walter. LUCENA JUNIOR, Vicente. COLLINS, Eliane. et. al. **Avaliação de Ambientes de Desenvolvimento Para Automação do Problema do Cubo Mágico Para o Robô Lego Mindstorms NXT**. Conference: V CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO - CONNEPI 2010, At Maceió - AL – Brasil. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/324439227_AVALIACAO_DE_AMBIENTES_DE_DESENVOLVIMENTO_PARA_AUTOMACAO_DO_PROBLEMA_DO_CUBO_MAGICO_PARA_O_ROBO_LEGO_MINDSTORMS_NXT> Acesso em: 20 abr. 2017.

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

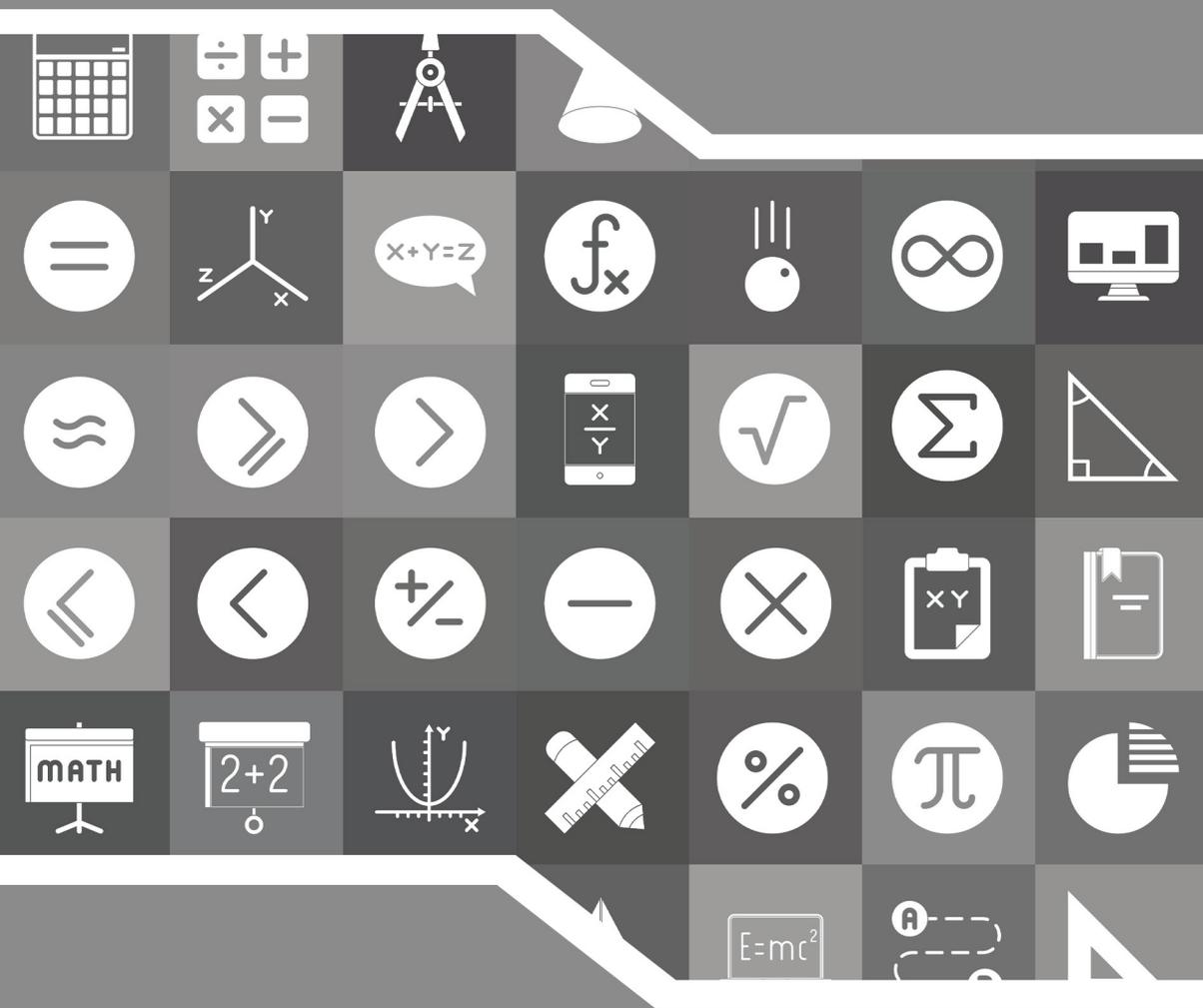
T

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