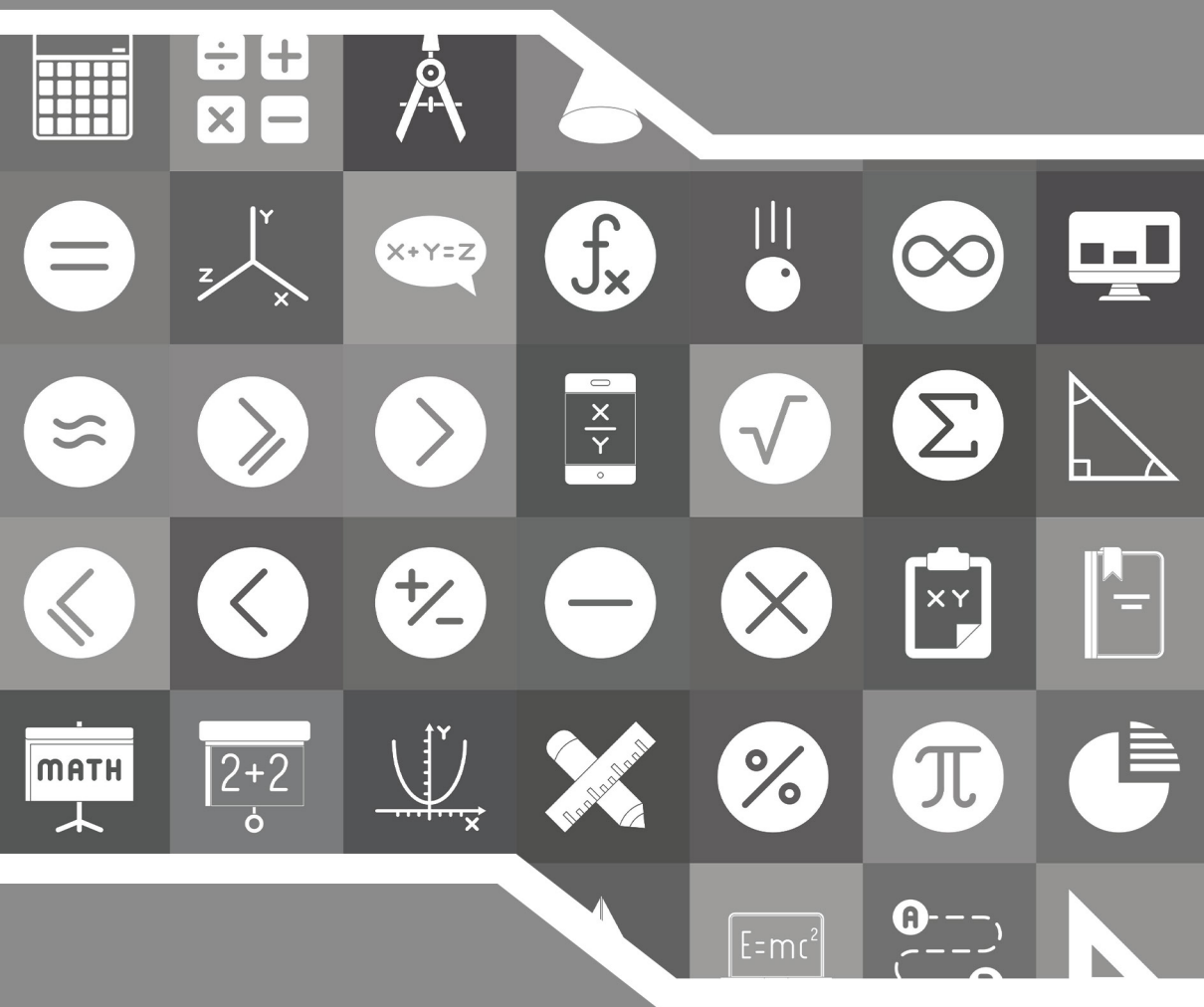


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 3



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

CAPÍTULO 15

UNA APROXIMACIÓN A LA RECONCEPTUALIZACIÓN DEL CONCEPTO DE TRANSFORMACIÓN GEOMÉTRICA EN PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Data de aceite: 26/08/2020

Data de submissão: 02/06/2020

Eddie Aparicio Landa

Universidad Autónoma de Yucatán
Mérida – Yucatán, México
<http://orcid.org/0000-0003-4400-3919>

Landy Sosa Moguel

Universidad Autónoma de Yucatán
Mérida – Yucatán, México
<http://orcid.org/0000-0002-8771-0800>

RESUMEN: Asumiendo que el tipo de conceptualización que los profesores tengan sobre los conceptos matemáticos es determinante para su enseñanza y aprendizaje, en este escrito se describe la conceptualización que profesores de matemáticas de educación básica muestran sobre el concepto de transformación geométrica y el papel que jugó el conversar reflexivamente en su reconceptualización. En el estudio participaron cuatro profesores (dos hombres y dos mujeres) y se empleó la técnica de entrevista grupal fenomenológica para iniciar una conversación y reflexión colectiva respecto a sus respuestas individuales dadas a los ítems de un cuestionario en el que se solicitó explicar qué es una transformación geométrica y ejemplificar sus respuestas, así como identificar y explicar algunas transformaciones isométricas en el plano. Como resultado principal se detectó que los profesores poseen una débil conceptualización de la transformación, así como de las razones

de su enseñanza, lo que lleva a pensar en la necesidad de buscar formas de favorecer en ellos procesos de reconceptualización no solo de su matemática, sino también de su pedagogía y en ello, consideramos que la conversación reflexiva puede ser un medio importante para lograrlo.

PALABRAS - CLAVE: Reconceptualización, Transformación Geométrica, Profesores de Matemáticas.

AN APPROACH TO THE RECONCEPTUALIZATION OF THE GEOMETRIC TRANSFORMATION CONCEPT IN MATHEMATICS TEACHERS

ABSTRACT: Assuming that the type of conceptualization that teachers have or can develop about mathematical concepts is decisive for their teaching and learning, this paper describes the conceptualization that elementary school mathematics teachers show about the concept of geometric transformation and the role that reflective conversation played in its reconceptualization. Four teachers (two men and two women) participated in the study and the phenomenological group interview technique was used to start a collective conversation and reflection regarding their individual responses given to the items of a questionnaire in which it was requested to indicate what is a geometric transformation and exemplify their responses, also identify and explain some isometric transformations in the plane. As a main result, it was detected that teachers have a weak conceptualization of transformation, as well as the reasons for their teaching, which leads us to think of the need to look for ways to favor

reconceptualization processes in not only their mathematics, but also of its pedagogy and in this, we consider that reflective conversation can be an important means to achieve it.

KEYWORDS: Reconceptualization, Geometric Transformation, Mathematics Teachers.

1 | INTRODUCCIÓN

El que los profesores posean un conocimiento profundo de las matemáticas es ampliamente reconocido como esencial para favorecer el aprendizaje matemático de los estudiantes (Hill, Rowan & Ball, 2005; Darling-Hammond, 2000; Grossman, Hammerness & McDonald, 2009; Silverman & Thompson, 2008; Tirosh, 2000). No obstante, se ha documentado que el conocimiento matemático de profesores de educación básica en particular, es más de tipo operativo y con poca profundidad conceptual, situación que se dice, merma el aprendizaje de los estudiantes (Hill, Rowan, & Ball, 2005; Ernest, 1989; Tzur & Timmerman, 1997).

En contraste con lo anterior, también se ha documentado que aun cuando los profesores logren comprensiones abstractas de los conceptos matemáticos, esto no es suficiente para que ellos generen las oportunidades de situar a los estudiantes en condiciones similares y consistentes (Silverman & Thompson, 2008). Es así como algunos consideran que las conceptualizaciones de los profesores pueden ser sustanciales para mejorar tanto sus conocimientos matemáticos como sus prácticas de enseñanza (v.g. Stigler & Hiebert, 1999).

Por nuestra parte nos planteamos analizar el tipo de conceptualización que presentan profesores de educación básica sobre la transformación geométrica y cómo poder situarlos en un proceso de reconceptualización a partir de conversar y reflexionar con ellos al respecto de tal o cual conceptualización, pues presuponemos la existencia de inconsistencias conceptuales en los profesores.

2 | TRANSFORMACIÓN GEOMÉTRICA

Para Jackson (1975) entender a una transformación como la aplicación de la idea (concepto) de función a la Geometría, es fundamental en Matemáticas, pues entre sus ventajas está el dotar de un carácter dinámico más que estático a la geometría y ello puede derivar en mejores entendimientos de los tópicos geométricos y su tratamiento. En este sentido, el concepto de transformación geométrica y con más razón su conceptualización, al menos en un sentido escolar, no solo demanda un adecuado entendimiento y uso de los objetos geométricos (definiciones, propiedades, etc.), sino que demanda lo propio con el concepto función y su aplicación a la geometría.

Con lo dicho, es reconocible que la transformación (geométrica) posee una naturaleza dual (*objeto – proceso*) que eleva su nivel de complejidad conceptual y operacional, insistimos, al menos en un sentido escolar. De hecho, la National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) refiere que la geometría transformacional ofrece otra lente para investigar e interpretar objetos geométricos y, por tanto, “las transformaciones pueden convertirse en un objeto de estudio por derecho propio” (NCTM, 2000, p. 236).

Por otro lado, pero en el mismo sentido de la naturaleza compleja del concepto de transformación geométrica, si bien la idea de estudiar a los objetos geométricos desde un enfoque dinámico y transformacional se ha ido incorporando en el currículo escolar en los últimos años, diversas investigaciones (Hall & Giacín, 2013; Seago, Jacobs, Driscoll, Nikula, Matassa & Callahan, 2013; Harkness, 2005; Thaqi & Gimenez, 2016) han documentado deficiencias conceptuales en estudiantes, profesores y futuros profesores con el concepto de transformación geométrica y sobre la necesidad de continuar los esfuerzos por incorporar tal enfoque en la práctica de enseñanza de la geometría. Es precisamente en este contexto que el presente trabajo busca proporcionar un enfoque a la problemática asociada con la reconceptualización de la transformación geométrica en profesores de educación básica, reconociendo que ello implica importantes esfuerzos de análisis y mejora de enfoques, para lo cual nos planteamos como pregunta de estudio ¿Cómo reconceptualizan profesores de matemáticas a la transformación geométrica cuando conversan y reflexionan sobre sus propias conceptualizaciones?

3 | MARCO CONCEPTUAL

En este trabajo ubicamos al estudio de la reconceptualización y el papel de la conversación y reflexión desde un enfoque sociocultural, en específico, en la teoría del Aprendizaje Experiencial (Kolb & Kolb, 2017). En esta, el aprendizaje es entendido como un proceso mediante el cual se construye conocimiento a partir de la transformación continua de la experiencia, es decir, la transformación de aquello que tiene lugar entre el individuo y lo que en ese momento constituye su entorno (Dewey, 1938, p. 43), pues reconocemos que el aprendizaje profesional de los profesores no solo se apoya en lo colectivo, sino que se ve fortalecido en la medida que ellos participan y colaboran en un intercambio de sus conocimientos y experiencias (Campbell & Stohl, 2017; Lave & Wenger, 1991, Preciado-Babb, Metz & Marcotte, 2015; Kolb & Kolb, 2017).

En la figura 1 se muestra que el aprendizaje resulta ser un proceso dialéctico y holístico de adaptación al mundo en el que se dan transacciones entre la persona y el entorno. Así, advertimos que las experiencias de los docentes tendrían un papel

determinante en sus pensamientos y aprendizaje.

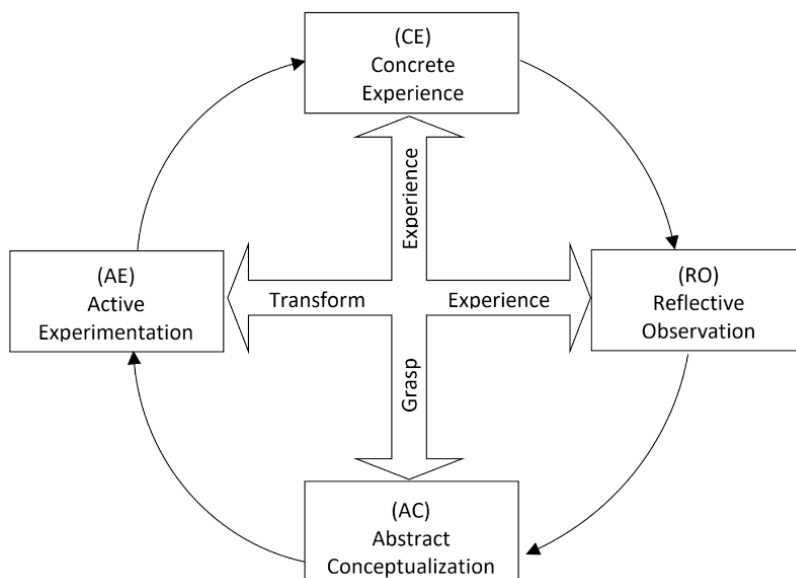


Figura 1. Ciclo de aprendizaje experiencial (Kolb y Kolb, 2017, p.32).

Las experiencias inmediatas o concretas (EC) son la base de las observaciones y reflexiones (OR). Estas reflexiones se asimilan y destilan en conceptos abstractos (CA), a partir de los cuales se pueden extraer nuevas implicaciones para la acción. Estas implicaciones pueden ser activamente experimentadas o probadas (EA) y servir como guías para crear nuevas experiencias (Kolb & Kolb, 2017). La EC tiene que ver con lo experimentado (el hacer) en el momento (aprender experimentando o sintiendo), la OR con la observación y reflexión sobre lo realizado o experimentado en la EC (aprender procesando), la CA con teorizar o generalizar la experiencia a partir de la OR (aprender generalizando), y EA con aplicar o probar una teoría para una próxima experiencia (aprender haciendo).

En el sentido anterior, es posible reconocer un espacio de conversación reflexiva (Figura 2), como un espacio de aprendizaje en el que, al escuchar, la persona experimenta al otro y reflexiona sobre lo que dice. De igual manera, al hablar, la persona piensa y formula intenciones sobre cómo responder y actuar. Es decir, que cuando una persona está recibiendo comentarios (EC) y formulando percepciones (OR), la otra persona está flexionando, creando intenciones basadas en esas percepciones (CA) y actuando sobre ellas (EA). A medida que el intercambio continúa, ambas partes alternan sus roles en la conversación (Kolb & Kolb, 2017).

Lo anterior nos hace suponer que el disponer de un espacio para conversar y reflexionar sobre las experiencias, se tiene la posibilidad de organizarlas y en ese proceso de organización es donde pueden suscitarse aprendizajes por medio de su significación. Por tanto, representa también un espacio para indagar y coadyuvar en el proceso de reconceptualización, pues la experiencia tiene que ver con lo activo-pasivo; antes que lo cognoscitivo y comprende conocimiento en el grado en que se acumula o se suma a algo que tiene sentido, cuyos generales son: “el sentido de un problema; la observación de las condiciones; la formación y elaboración racional de una conclusión sugerida y la comprobación experimental activa” (Dewey, 1998, pp. 133 - 134).

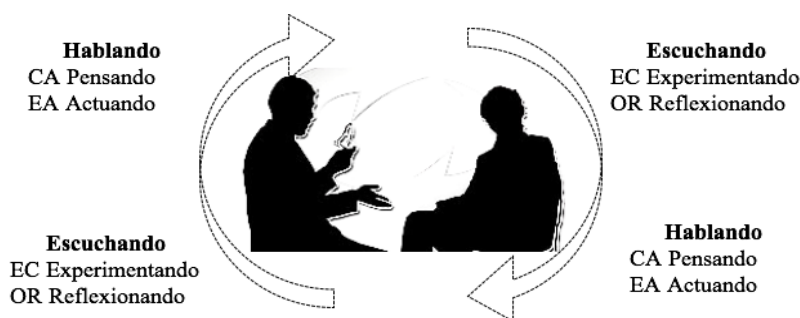


Figura 2. Ciclo de aprendizaje conversacional (Kolb & Kolb, 2017, p. 191).

Cabe decir que, en el contexto de este estudio, al resultado de volver a conceptualizar un objeto matemático es a lo que llamamos reconceptualización de dicho objeto. De este modo, reconceptualizar un objeto matemático implica un proceso de transformación de lo previamente conceptualizado. En efecto, si se asume que un saber matemático implica no sólo el qué, sino también el cómo y porqué de un conocimiento matemático y que dicho conocimiento resulta de una conceptualización, entonces, la reconceptualización también implica un cambio en el cómo y en el porqué de dicho conocimiento. Es decir, reconceptualizar matemáticamente consiste en transformar el qué, el cómo y el por qué se conoce de un objeto matemático, lo cual decimos, puede darse a partir de conversar y reflexionar sobre las experiencias asociadas a tal o cual objeto.

4 | MÉTODO DE ESTUDIO

Para examinar cómo reconceptualizan los profesores a la transformación geométrica al conversar y reflexionar sobre sus conceptualizaciones, nos apoyamos de la entrevista fenomenológica que se caracteriza por suscitar un intercambio de

experiencias en relación con un tema propuesto por el entrevistador (investigador) con el fin de favorecer el crecimiento del conocimiento de los participantes por medio de la reflexión colectiva sobre las experiencias (Gellert, 2008). Las características del tema o fenómeno quedan determinadas por las personas que lo “viven” y no por el investigador, son ellas quienes sacan dicho fenómeno de su conciencia y le dan expresión (Guerrero-Castañeda et al., 2017).

4.1 Contexto de estudio

El estudio se realizó mediante una invitación a participar voluntariamente, sin algún tipo de compensación o sanción por ello. Se proporcionó información sobre las motivaciones y objetivos de dicho estudio. Todo el trabajo de recolección de datos se hizo durante una sola sesión de aproximadamente 90 minutos en un aula y a partir de un único cuestionario abierto.

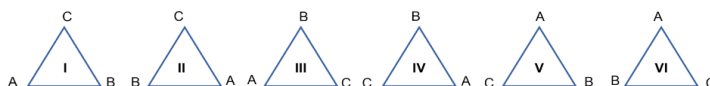
4.2 Participantes

Participaron cuatro profesores (dos hombres y dos mujeres) de matemáticas de educación básica en México. El criterio de selección consistió en conocer el concepto de transformación geométrica y haberlo enseñado al menos una vez. Su rango de edades se ubica entre los 30 y 35 años. Su experiencia docente oscila entre los 3 y 6 años impartiendo cursos de matemáticas.

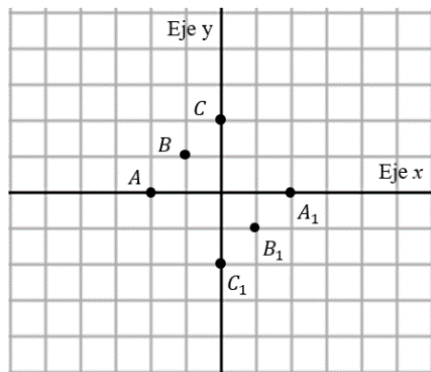
4.3 Instrumento

Considerando que un proceso de reconceptualización ha de iniciar a partir de una confrontación entre la conceptualización actual y la que se producirá como parte de una experiencia de aprendizaje conducida por la conversación y reflexión, se usó un instrumento conformado por una pregunta y dos tareas relacionadas con el concepto de transformación geométrica como se muestra a continuación:

1. *¿Qué es una transformación geométrica? Si es posible, proporcione un ejemplo.*
2. *Indicar y explicar si se identifica algún tipo de relación geométrica entre el triángulo I y los etiquetados con II, III, ..., VI.*



3. *Explicar si es posible establecer algún tipo de relación geométrica entre los puntos A, B y C con los puntos A_1, B_1 y C_1 en el plano x,y.*



En las tareas 2 y 3 subyace la idea de relación funcional o aplicación del concepto función a los objetos geométricos. No obstante, sería en las respuestas en donde podría verse lo cercano o lejano de tal conceptualización de la transformación geométrica. Se optó por tratar algunas transformaciones isométricas como la traslación, rotación y simetría, pues éstas bien podrían ser conceptualizadas como casos particulares o ejemplos de funciones biyectivas aplicadas en la geometría.

El instrumento se aplicó en su totalidad de manera individual, los participantes anotaron sus respuestas en hojas para posteriormente ser confrontadas en binas (hombre vs mujer) y generar, si fuera el caso, una segunda respuesta y anotarlas en las hojas. Por último, bajo la guía del entrevistador se conversó y reflexionó respecto a las respuestas individuales y en binas.

4.4 Análisis de datos

Se usan los siguientes códigos M1, M2 para referir a las respuestas de las dos profesoras y H1, H2 para las respuestas de los dos profesores. El análisis básicamente consistió en confrontar sus respuestas y reflexiones respecto a la idea de transformación geométrica que subyace en el cuestionario y la que presentan ellos.

Respuestas individuales al primer ítem:

M1: Es un proceso que se realiza para cambiar de posición cierta figura.

M2: Es una operación que se le aplica a una figura para obtener otra, de tal forma que los puntos de la figura inicial correspondan con los de la figura final u obtenida.

H1: Cuando tenemos una figura geométrica y tenemos que rotar, trasladar, invertir o variar las proporciones de sus lados manteniendo sus ángulos correspondientes iguales, hablamos de una transformación geométrica.

H2: Las transformaciones geométricas son aquellas que, de una figura

dada, obtenemos otra. Puede ser traslación, rotación, simetría y homotecia.

Se identifica una conceptualización de la transformación geométrica un tanto distante de la idea de relación funcional o aplicación del plano al plano mismo. De hecho, en M1 y H1 se percibe una conceptualización en un sentido “manipulativo”. Es decir, la posibilidad de “manipular físicamente” una figura para modificarla en algo.

Respuestas individuales al segundo ítem:

M1: Todos giran ciertos grados y cambian de posición. Del I al IV se rotó 60° . Del IV al VI se rotó 60° , del I al VI se rotó 120° y del VI al I se rotó 60° .

M2: II es simétrico del I respecto a una recta vertical. III se obtiene rotando II. V es simétrico del VI. VI es una rotación del I. IV es una rotación del VI.

H1: I fue rotado 180° dando como resultado II. VI resulta de girar 90° el I.

H2: El IV es rotación del I en el punto B. V es rotación del II en el punto A. VI es rotación del III en el punto C. II es simétrico de I con el punto B o A. IV es simétrico de III en el punto C o A.

Notamos que, si bien los participantes aluden y reconocen a las transformaciones isométricas de simetría y rotación, su conceptualización sigue siendo un sentido “físico manipulativo”, y no el de una aplicación funcional o más aun, el de una relación geométrica. Por ejemplo, en primera instancia se observa que no se hace referencia a los triángulos del II al VI, como “triángulos imágenes” del I. Esto es, no se ponen en correspondencia los triángulos del II al VI con el I, bajo una transformación.

Respuestas individuales al tercer ítem:

M1: Los puntos A, B y C, unidos forman un segmento paralelo al segmento , además, el punto C con el punto , son simétricos respecto al origen, así como también los otros puntos. Además, son simétricos respecto a la gráfica .

M2: Los puntos y se obtienen mediante una rotación de los puntos A, B y C, respectivamente con centro en y ángulo de 180° .

H1: Es posible establecer la relación de con , con y con , al intercambiar las coordenadas y del punto con sus simétricos al punto .

H2: Son opuestos por el vértice u origen. Simétricos con respecto al origen.

En sus respuestas, los participantes hacen referencia a la simetría y rotación, y si bien es un sentido de transformación geométrica, en ellas también se percibe un sentido de “operación geométrica” y físico-manipulativo más que relacional. Ello a pesar de que el plano cartesiano pudiera sugerir la idea de relación funcional (aplicación que mapea puntos en el plano a puntos en el mismo plano), como eventualmente se puede notar en M1 y H1.

Al solicitar analizar en binas sus respuestas y en su caso, generar una tercera

respuesta o indicaran si no harían ajustes a las mismas, las dos binas dijeron que sus respuestas las consideraban equivalentes.

Dada la conceptualización detectada en los profesores, para el tercer momento de trabajo grupal se les solicitó reflexionar e indicar si al quitar etiquetas de número y vértices, a todos los triángulos, ellos dirían que son seis triángulos o es un mismo triángulo, esto con el fin de ir confrontando su conceptualización con una “nueva”. Los cuatro respondieron que se trata de seis triángulos, porque eso es lo que ven. Pero luego al dar un espacio de silencio, dos de ellos dijeron que podría ser un solo triángulo, pero en diferentes posiciones. Es decir, un triángulo trasladado.

Posterior a su reflexión, se les pidió que observaran dos hojas del mismo tamaño, forma y color sobre el escritorio. Una dispuesta verticalmente y la otra horizontalmente y reflexionaran respecto a la hipotética situación de que algún estudiante dijera: “Yo veo dos hojas diferentes, aunque tengan la misma forma, tamaño y color”. Se les preguntó si le dirían al estudiante que está en lo correcto. Los cuatro dijeron que sí. Al dar esta respuesta se les preguntó ¿por qué? Respondieron que, en efecto, son dos hojas. Tal afirmación fue usada para discutir sobre qué pasa si en lugar de usar dos hojas, se deja una sola y primeramente se muestra dispuesta verticalmente y luego horizontalmente, como cuando se tenían las dos hojas. Se les cuestionó sobre si la hoja horizontal es la misma que la vertical, solo que rotada y traslada. En este caso, todos entraron en duda de qué decir, e incluso algunos decían que el sentido físico y manipulativo de las hojas podían causar problemas de entendimiento a los estudiantes sobre el concepto de transformación geométrica.

Respecto de la reflexión anterior realizada por los profesores, se les cuestionó si, para el aprendizaje de transformación (geométrica), sería mejor que se le diera un tratamiento desde un punto de vista de relación funcional, es decir, como una función que aplica puntos del plano al plano mismo, en lugar de uno manipulativo y operativo. Ellos dijeron que sí, pero solo para estudiantes de bachillerato, porque en primaria y secundaria los estudiantes no lograrían entender. Ante ello, se les interrogó sobre la dificultad que tendría un estudiante de primaria o secundaria para entender que, por ejemplo, una simetría o reflexión y una rotación, son formas de relacionar geoméricamente dos figuras. Respondieron que en eso no veían que hubiera mucho problema o dificultad, pues es muy claro.

5 | RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como a priori se había sospechado, se descubrieron inconsistencias en las conceptualizaciones de la transformación geométrica en los profesores. Esencialmente se reconoce que éstas están asociadas a un sentido físico y manipulativo sobre los objetos geométricos, más que en el de una relación

funcional aplicada a tales objetos. Asimismo, el poder situarlos en un proceso de reconceptualización a partir de conversar y reflexionar sobre sus conceptualizaciones, requiere de más experiencias y espacios para conversar, pues se notó que por sí solos resulta complicado. Además, se requiere de una mayor problematización del concepto de transformación en relación con el concepto de función, en este caso particular, con especial énfasis en las transformaciones isométricas de rotación y simetría, vistas como casos particulares del concepto de función biyectiva.

La lógica detrás de este estudio consiste en considerar a la conceptualización presente en los docentes para de ahí ampliar sus experiencias sobre ella, de modo tal que genere conciencia didáctica sobre las implicaciones de su conceptualización para una mejor práctica de enseñanza y aprendizaje asociada a la transformación geométrica y en particular, a las isometrías en el plano.

Las valoraciones que los mismos profesores realizaron y expresaron, tanto por escrito como verbalmente, sobre la necesidad de que ellos deben vivir más experiencias en donde sus conocimientos y prácticas docentes entren en conflicto, hace viable pensar en seguir indagando sobre cómo debieran ser tales experiencias y cómo conversar y reflexionar con ellos para lograr reconceptualizaciones más adecuadas a las demandas de aprendizaje matemático.

Por supuesto que para las futuras direcciones de estas reflexiones ha de considerarse las exigencias de un lenguaje funcional amplio y en plena correspondencia con lo geométrico, pues su ausencia fue visiblemente notoria en el tratamiento y respuestas de los participantes al cuestionario. En tal lenguaje podría considerarse la relación que guarda la conservación de forma y tamaño de una figura (por ejemplo, semejanza y congruencia geométrica) con el concepto de función biyectiva como es el caso del segundo ítem del instrumento y se ejemplifica a continuación, en donde el aspecto de lo invariante podría jugar un papel esencial para la reconceptualización de la transformación geométrica.

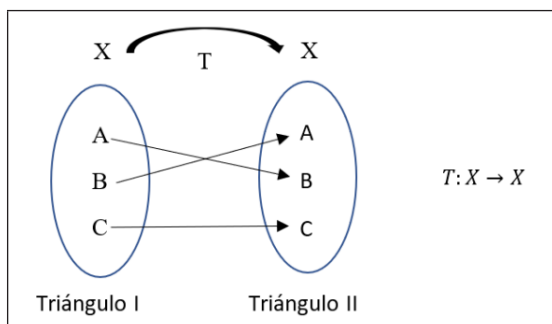


Figura 3. Transformación como mapeo de puntos en el plano.

REFERENCIAS

- CAMPBELL, M. & STOHL, H. Examining Secondary Mathematics Teachers' Opportunities to Develop Mathematically in Professional Learning Communities. **School Science and Mathematics**, 117 (3 – 4), 115 – 126. 2017.
- FIGING-HAMMOND, L. Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. **Education Policy Analysis Archives**, 8(1), 1 – 44. 2000.
- DEWEY, J. **Education and Experience**. New York, NY: Horace Liveright. 1938.
- DEWEY, J. **Democracia y Educación. Una introducción a la filosofía de la educación**. Madrid: Ediciones Morata, S. L. 1998.
- ERNEST, P. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. **Mathematics Teaching: the state of the art**. 1989. Recuperado de: <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/impact.htm>
- GELLERT, U. Routines and collective orientations in mathematics teachers' professional development. **Educational Studies in Mathematics**, 67(2), 93 – 110. 2008.
- GROSSMAN, P., HAMMERNNESS, K. & MCDONALD, M. Redefining teaching, re-imagining teacher education. **Teachers and Teaching: theory and practice**, 15(2), 273 – 289. 2009.
- GUERRERO-CASTAÑEDA, RF., MENEZES, TMO. & OJEDA-VARGAS, MG. Características de la entrevista fenomenológica en investigación en enfermería. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, 38(2), 1 – 5. 2017.
- HALL, B. & GIACIN, R. Exploring function transformation using the common core. **Mathematics Teacher**, 107(2), 132 – 137. 2013.
- HARKNESS, S.S. Geometry of transformations: Teacher and unit under construction, **Mathematics Teacher**, 99(2), 88 – 92. 2005.
- HILL, H., ROWAN, B. & BALL, D. Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. **American Educational Research Journal**, 42(2), 371- 406. 2005.
- JACKSON, S. B. Applications of transformations to topics in elementary geometry: Part 1. **Mathematics Teacher**, 68, 554 – 562. 1975.
- KOLB, A. & KOLB, D. **The Experiential Educator. Principles and Practices of Experiential Learning**. San Bernardino, CA. 2017.
- LAVE, J. & WENGER, E. **Situated learning. Legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press. 1991.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Principles and standards for school mathematics**. Reston: Author. 2000.

PRECIADO BABB, A., METZ, M., & MARCOTTE, C. Awareness as an enactivist framework for the learning of teachers, mentors and institutions. **ZDM Mathematics Education**, 47, 257 – 268. 2015.

SEAGO, N., JACOBS, J., DRISCOLL, M., NIKULA, J., MATASSA, M. & CALLAHAN, P. Developing teacher's knowledge of a transformations-based approach to geometric similarity, **Mathematics Teacher Educator**, 2(1), 74 – 85. 2013.

SILVERMAN, J., & THOMPSON, P. W. Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 11, 499 – 511. 2008.

STIGLER, J. W., & HIEBERT, J. **The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom**. New York: Free Press. 1999.

THAQI, X. & GIMENEZ, J. The process of understanding of geometrical transformation as a function, Conferencia impartida en 13th International Congress of Mathematical Education, Hamburg, July 24 – 31, 2016.

TIROSH, D. Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: the case of division of fractions. **Journal for Research in Mathematics Education**, 31(1), 5 – 25. 2000.

TZUR, R., & TIMMERMAN, M. **Why do we invert and multiply? Elementary teachers' struggle to conceptualize division of fractions**. En J. A. Dossey, J. O. Swafford, M. Parmantie & A. E. Dossey (Eds.), Proceedings of the 19th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 2, pp. 553 - 559). Bloomington-Normal, IL: Eric Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education. 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

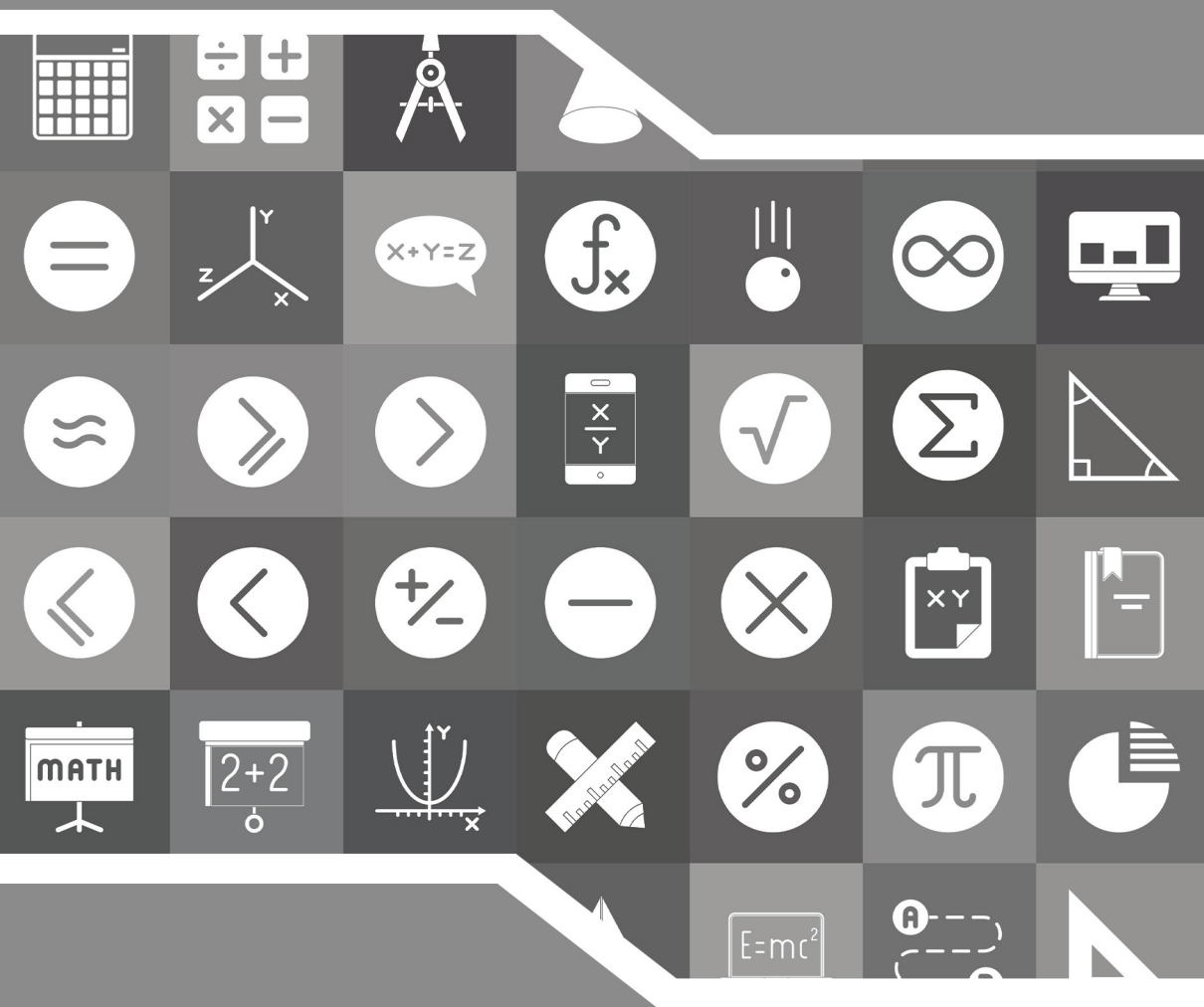
T

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


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