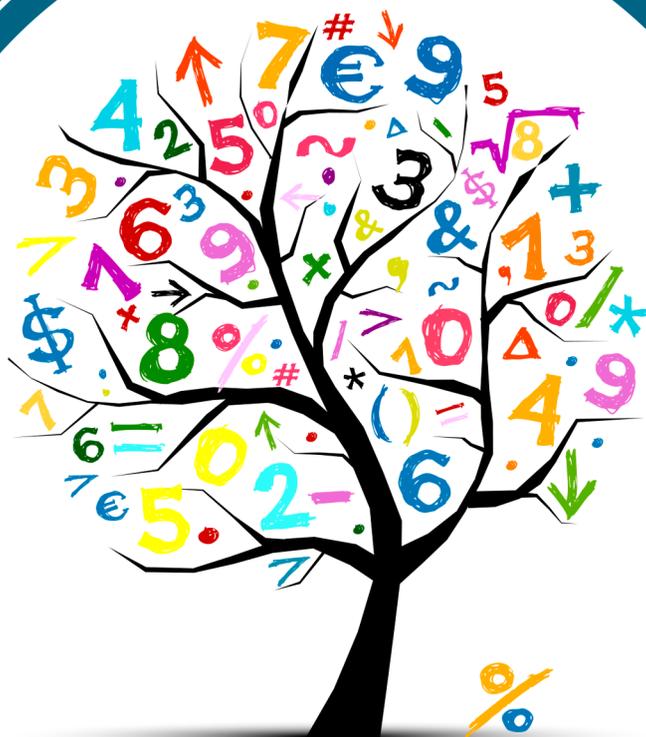


INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

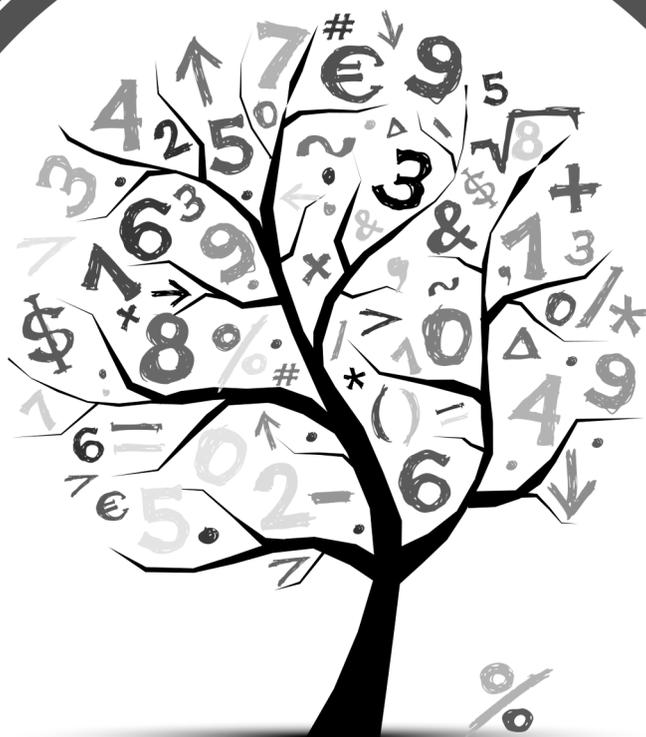
AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA
MIRIAN FERREIRA DE BRITO
(ORGANIZADORES)



INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA
MIRIAN FERREIRA DE BRITO
(ORGANIZADORES)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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. 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^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dr. 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
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
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. Dr. Adailson 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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
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 Cagliariari – 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. 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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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 Alborno – 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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
Mirian Ferreira de Brito

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

162 Investigação, construção e difusão do conhecimento em matemática 2 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira, Mirian Ferreira de Brito. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-610-2

DOI 10.22533/at.ed.102201012

1. Matemática. 2. Conhecimento. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. Brito, Mirian Ferreira de (Organizadora). IV. Título.

CDD 510

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

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 “***Investigação, Construção e Difusão do Conhecimento em Matemática***”, em seu *volume 2*, 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 todas e a todos uma boa leitura!

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva

Prof. Me. André Ricardo Lucas Vieira

Profa. Dra. Mirian Ferreira de Brito

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MATHEMATICAL MODELING AND BIDIMENSIONAL SIMULATION OF THE NAVIER-STOKES EQUATIONS FOR TURBULENT FLOW IN INCOMPRESSIBLE NEWTONIAN FLUIDS AROUND ISOTHERMAL GEOMETRIES	
Rômulo Damasclin Chaves dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1022010121	
CAPÍTULO 2	19
MÉTODOS DIRETOS E ITERATIVOS PARA SOLUÇÃO DO SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES $AX = B$: UM ESTUDO INTRODUTÓRIO	
Francisco Cleuton de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.1022010122	
CAPÍTULO 3	35
DIMENSÕES EM \mathbb{Z} AO ALCANCE PARA TODOS: UMA GENERALIZAÇÃO DA GEOMETRIA	
Carla Maldonado Ivankovic	
DOI 10.22533/at.ed.1022010123	
CAPÍTULO 4	50
SÉRIES INFINITAS	
Jesus Carlos da Mota	
DOI 10.22533/at.ed.1022010124	
CAPÍTULO 5	65
ANÁLISE COMBINATÓRIA: UM ESTUDO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTAGEM NÃO ABORDADOS NO ENSINO MÉDIO	
Hislley Feitosa Meneses	
Valtercio de Almeida Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1022010125	
CAPÍTULO 6	81
O PERCURSO PROFISSIONAL DE MANFREDO PERDIGÃO DO CARMO E A GEOMETRIA DIFERENCIAL NO BRASIL	
Antonio José Melo de Queiroz	
DOI 10.22533/at.ed.1022010126	
CAPÍTULO 7	90
PROCESO COORDINADO DE FORMACIÓN DE MAESTROS DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA	
María Teresa Costado Dios	
José Carlos Piñero Charlo	
DOI 10.22533/at.ed.1022010127	
CAPÍTULO 8	100
A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA DE ÁREA E PERÍMETRO	

DAS FIGURAS PLANAS

Selma de Nazaré Vilhena Machado
Alessandra Maués Quaresma
Bruno Sebastião Rodrigues da Costa
Crislaine Pereira Antunes
Eldon Ricardo Souza Pereira
Eusom Passos Lima
Gilvan de Souza Marques
Izabel Cristina Gemaque Pinheiro
Karoline de Sarges Fonseca
Mayanna Cayres Oliveira
Mauro Sérgio Santos de Oliveira
Simeí Barbosa Paes

DOI 10.22533/at.ed.1022010128

CAPÍTULO 9.....113

A RESOLUÇÃO DE TAREFAS MATEMÁTICAS EM CONTEXTOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM POR ALUNOS DO ENSINO ELEMENTAR

Maria de Fátima Pereira de Sousa Lima Fernandes
Maria Isabel Piteira do Vale

DOI 10.22533/at.ed.1022010129

CAPÍTULO 10..... 130

O USO DE JOGOS E DINÂMICAS EM GRUPO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NA PRÁTICA NO PRIMEIRO ESTÁGIO

Leonardo Pospichil Lima Neto
Lisandro Bitencourt Machado

DOI 10.22533/at.ed.10220101210

CAPÍTULO 11 139

ENTENDIMENTOS DE PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O USO [OU NÃO] DOS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Renaura Matos de Souza
Ilvanete dos Santos de Souza
Américo Junior Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.10220101211

CAPÍTULO 12..... 154

CURRÍCULO E FORMAÇÃO MATEMÁTICA PARA A DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL: O DESAFIO DOS ANOS INICIAIS

Julio Robson Azevedo Gambarra

DOI 10.22533/at.ed.10220101212

CAPÍTULO 13..... 167

PERFIL DE UNIÃO DAS TURMAS DE MATEMÁTICA LICENCIATURA DA UFAL CAMPUS ARAPIRACA

Allanny Karla Barbosa Vasconcelos

Gilmar dos Santos Batista
Karollayne Stefanny de Farias Holanda
DOI 10.22533/at.ed.10220101213

SOBRE OS ORGANIZADORES	175
ÍNDICE REMISSIVO.....	177

CAPÍTULO 11

ENTENDIMENTOS DE PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O USO [OU NÃO] DOS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Data de aceite: 17/11/2020

Renaura Matos de Souza

UNEB

Ivanete dos Santos de Souza

UFBA

Américo Junior Nunes da Silva

UNEB

RESUMO: Este artigo é resultado de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa exploratória, que objetivou identificar e analisar entendimentos de professores dos anos finais do Ensino fundamental, da rede municipal de Barreiras-BA, sobre o uso [ou não] dos jogos no ensino da matemática. Para produção de dados utilizou-se um questionário, com questões abertas e fechadas, que foram analisadas pela Análise de Conteúdo, referenciando-se, sobretudo, em Bardin (2007). Para a fundamentação teórica buscou-se autores que discutem o jogo e ludicidade, em uma perspectiva história e sociológica, bem como formação de professores e Educação Matemática; foram eles: Brougère (2002), Huizinga (2010), Kishimoto (2011), Grando (2000) e Silva (2014). A pesquisa sinalizou a grande maioria dos professores participantes da pesquisa utilizam o jogo como instrumento facilitador da aprendizagem em suas aulas, com o intuito de propiciar o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos e aproximá-los do objeto matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo; Raciocínio Lógico,

Professor que ensina Matemática, Educação Matemática.

ABSTRACT: This article is the result of a qualitative research of the exploratory research type, which aimed to identify and analyze understandings of teachers from the final years of elementary school, from the municipal network of Barreiras-BA, on the use [or not] of games in the teaching of mathematics. For data production, a questionnaire was used, with open and closed questions, which were analyzed by Content Analysis, referring, above all, to Bardin (2007). For the theoretical foundation, we sought authors who discuss the game and playfulness, in a historical and sociological perspective, as well as teacher training and Mathematics Education; they were: Brougère (2002), Huizinga (2010), Kishimoto (2011), Grando (2000) and Silva (2014). The research signaled the vast majority of teachers participating in the study of the game as an instrument that facilitates learning in their classes, with the aim of promoting the development of students' logical reasoning and bringing them closer to the mathematical object.

KEYWORDS: Game; Logical Reasoning, Teacher who teaches Mathematics, Mathematical Education.

1 | INTRODUÇÃO

O jogo, quando adequadamente planejado para ensinar Matemática, é um recurso que possibilita uma aproximação com essa área do conhecimento e favorece

os processos de ensino e aprendizagem. Vale destacar a sua contribuição para o entendimento de conceitos matemáticos e estímulo ao desenvolvimento do raciocínio lógico, de forma motivadora para o aluno; sendo a “motivação”, portanto, um dos fios condutores no processo de ensino e aprendizagem, além de promover a interação e o prazer no processo de aprendizagem.

A aproximação com o objeto de estudo surgiu da experiência da primeira autora com as vivências promovidas no decorrer da disciplina de “Laboratório do Ensino da Matemática”, durante o curso de Licenciatura em Matemática realizado na Universidade do Estado da Bahia (Uneb), *campus* IX; onde ocorreram atividades cujo enfoque era a discussão sobre jogo enquanto articulador do raciocínio lógico no ensino da matemática. A partir de então nasce a seguinte inquietação: “Quais são os entendimentos de professores dos anos finais do Ensino fundamental, da rede municipal de Barreiras-BA, sobre o uso [ou não] dos jogos no ensino da matemática?”.

Com base nessa interrogação de pesquisa definimos o seguinte objetivo: Identificar e analisar entendimentos de professores dos anos finais do Ensino fundamental, da rede municipal de Barreiras-BA, sobre o uso [ou não] dos jogos no ensino da matemática.

Para tanto, após os resultados produzidos por meio de questionário, composto por questões abertas e fechadas, buscando possíveis indícios para a questão norteadora deste trabalho, foi realizado um levantamento, tabulação e análise dos dados, ressaltando os entendimentos de professores participantes da pesquisa bem como o uso [ou não] dos jogos em sala de aula. Dessa forma tivemos uma visão ampla e fidedigna quanto ao que o professor que atua nos anos finais do ensino fundamental da rede pública de ensino da cidade de Barreiras-BA diz sobre o seu entendimento sobre o uso [ou não] dos jogos e o raciocínio lógico.

Este artigo está dividido em seções, que foram estruturadas de forma a permitir uma melhor aproximação do leitor com a pesquisa realizada; são elas: i) a introdução, onde contextualizamos a temática e problemática que nortearam este trabalho; ii) o percurso metodológico, onde classificamos a pesquisa; iii) um breve fundamentar teórico, onde textualizamos o que destacam autores que abordam a temática pesquisa; iv) a análise dos dados, onde analisamos os conteúdos produzidos pelos e pelas participantes; e por último iv) a exposição de algumas considerações.

2 | BREVE FUNDAMENTAR TEÓRICO

2.1 Algumas abordagens sobre o conceito de jogo pautadas em uma nuance histórico-sociológica

Antes de traçarmos um breve histórico do jogo matemático se faz necessário entendermos o que é jogo. Na busca pela definição de jogo elencamos alguns autores que definem o jogo e o seu significado em diferentes culturas, dentre eles, Alves (2001), Huizinga (2010), Kishimoto (2002; 2011), Silva (2014), Silva, Cruz e Souza (2020), entre outros que serão referenciados no decorrer deste texto.

De acordo com Huizinga (2010, p. 10) “o jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos”, como o autor relata não existe uma definição exata e precisa do jogo, entretanto é fundamental destacar que a depender da cultura, o jogo tem significados diferentes, como afirma Brougère (2002, p. 20) ao destacar que “cada cultura, em função de analogias que estabelece, vai construir uma esfera delimitada (de maneira mais vaga que precisa) daquilo que numa determinada cultura é designável como jogo”. Portanto, o jogo tem suas peculiaridades, sendo percebido de diferentes formas em diferentes culturas. Cada contexto social estabelece seu conceito de jogo mediante os seus valores e costume de vida.

De acordo com Kishimoto (2011, p.18) o jogo pode ser visto como:

1. O resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social;
2. Um sistema de regras; e
3. Um objeto.

Kishimoto (2011) apresenta algumas características do jogo buscando clarificar o seu significado. Portanto o jogo pode ser visto de várias maneiras, e a autora enfoca três delas, que apresentaremos a seguir: a) primeiro o jogo enquanto sistema linguístico, pressupondo interpretações sociais; b) o segundo refere-se ao jogo como um sistema de regras, as quais irá especificar a modalidade do jogo e por fim; c) o último caso o jogo é visto como objeto.

Estas características, as apresentadas anteriormente, nos permitem compreender o conceito de jogo, podendo entender os diferentes significados atribuídos a ele por culturas diferentes, pelas regras e objetos que o caracterizam.

Quando se fala em jogo é importante ressaltarmos as características dos mesmos. Segundo Brougère (2002, p. 21) “o que caracteriza o jogo é menos o que se busca do que o modo como se brinca, o estado de espírito com que se brinca”, isto é,

a atividade ou objeto quando imposto deixa de ser jogo e passa a ser uma atividade forçada, como também destacou Silva (2014). Huizinga (2010, p.10) em seu livro *Homo Ludens* destaca que “antes de mais nada, o jogo é uma atividade voluntária. Sujeito a ordens, deixa de ser jogo, podendo no máximo ser uma imitação forçada”. Todavia para que o jogo possa desempenhar o papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem é necessário que haja interesse e envolvimento espontâneo por parte do jogador, não podendo este, de maneira alguma, estar subordinado à obrigação; se porventura isso acontece o objeto deixa de ser jogo, podendo assumir características de um objeto desestimulante e exaustivo para quem o pratica.

Assim como Huizinga (2010), Alves (2001, p. 16) relata que o jogo, a brincadeira já era praticada não somente por crianças como também por adultos ao salientar que “na antiguidade, o brincar era uma atividade característica tanto de crianças quanto de adultos”. Até então o jogo não era visto como um instrumento para desenvolver a aprendizagem, mas como um objeto recreativo, passando a ser reconhecido como educativo no século XVI.

Conforme destaca Huizinga (2010, p. 06) “encontramos o jogo na cultura, como um elemento dado existente antes da própria cultura, acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que agora nos encontramos”. Segundo o autor o jogo é fato mais antigo que a cultura. O autor delinea a história do jogo por meio da relação do trabalho com o homem. Segundo ele o trabalho não tinha o valor que lhe é atribuído hoje, por isso as pessoas não se dispunham de ocupação, passando a ficar com a maior parte do tempo livre, visto que os jogos era o único objeto recreativo a fim de estreitar os laços coletivos, as pessoas passaram então a apreciá-lo, isso apresentou uma concepção na cultura sobre o jogo, como atividade fútil.

Segundo Kishimoto (2011, p. 31) “o jogo visto como recreação, desde a antiguidade greco-romana, aparece como relaxamento necessário a atividades que exigem esforço físico, intelectual e escolar”. Ainda de acordo com a autora é “durante a Idade Média, [que] o jogo foi considerado “não sério”, por sua associação ao jogo de azar, bastante divulgado na época” a autora ainda enfatiza que “o jogo serviu para divulgar princípios de moral, ética e conteúdo de história, geografia e outros, a partir do renascimento”. Kishimoto (2002) faz um percurso histórico do jogo desde a antiguidade, descrevendo suas características em cada momento da história. Ela pontua que no renascimento a brincadeira é vista como uma conduta livre que favorece o desenvolvimento de habilidades facilitando a aprendizagem.

A partir de então “o renascimento vê a brincadeira como conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo. Por isso, foi adotada como instrumento de aprendizagem de conteúdos escolares” Kishimoto (2002, p. 62). Complementando, em relação a concepção de jogo, a autora aponta

que está relacionada à visão do renascimento, ao inferir que o jogo é uma forma de expressão onde a criança dotada de valor positivo e boa natureza poderá se expressar espontaneamente por meio do jogo, e que mais tarde essa concepção iria se perdurar com o romantismo. Vejamos:

O romantismo especifica no pensamento da época um novo lugar para a criança e seu jogo, tendo como representantes, filósofos e educadores, que consideram o jogo como conduta espontânea, livre e instrumento de educação da primeira infância (Kishimoto, 2002, p. 63).

Influenciado pelo romantismo, o pensamento da época ocasionou um novo olhar para a criança e o jogo, considerando este, como conduta livre e também como instrumento para a educação.

Na concepção de Huizinga (2010, p. 8) “em nossa maneira de pensar, o jogo é diametralmente oposto à seriedade” sobre isso Kishimoto (2011, p 27) diz que esse caráter não sério do jogo que Huizinga discute, não implica que a brincadeira deixe de ser séria, a seriedade da qual o autor faz referência está relacionada ao riso que como ele próprio diz “está de certo modo em oposição à seriedade, sem maneira alguma estar diretamente ligado ao jogo”, isto é, alguns jogos são realizados com a maior seriedade possível, como ele cita o caso do futebol, por exemplo, que não possui a menor tendência para o riso, mas que acompanha na maioria das vezes, o ato lúdico que se contrapõe ao trabalho considerado atividade séria.

Na visão de Fiani (2009, p. 1), “os jogos são atividades bem mais sérias do que aquelas que praticamos no momento de lazer” como o “jogo da política internacional” ou o “jogo da livre concorrência” “sempre que um conjunto de indivíduos, empresas, partidos políticos etc. estiverem envolvidos em uma situação de interdependência recíproca, em que as decisões tomadas influenciam-se reciprocamente, pode-se dizer que eles se encontram em um ‘jogo’” (FIANI, 2009, p. 2). Situações da vida com características competidoras que segundo o autor pode-se dizer que eles se encontram em um jogo.

Conforme Fiani (2009, p. 2) “situações nas quais há interação estratégica podem ser caracterizadas como jogos”. Porém de acordo o autor “caberia às ciências sociais explicar as ações praticadas em uma situação de interação entre indivíduos”. De acordo o autor há diferentes tipos de situações de interação aquela em que os agentes envolvidos decidem simultaneamente, outras se repetem no mesmo tempo e ainda outras em que alguns agentes decidem já conhecendo as decisões dos outros agentes.

A natureza do jogo só pode ser compreendida pela relação existente entre os indivíduos que estão jogando e a vida desses na sociedade e Huizinga (2010) destaca várias teorias que o jogo pode possuir em relação de cada cultura, tendo

em vista que existem inúmeras definições para o conceito de jogo mediante o meio em que este estiver inserido; para algumas teorias o jogo constitui uma preparação do jovem para a vida adulta, atribuindo assim um caráter puramente sério, enquanto outras teorias veem o jogo como objeto de competição, outras ainda o definem como a realização de um desejo.

Alves (2001, p. 16) relata que, “nos povos egípcios, romanos e maias, a prática dos jogos era utilizada para que os mais jovens aprendessem valores, conhecimentos, normas e padrões de vida com a experiência dos adultos”. Assim como Kishimoto, Alves (2001, p. 20) pontua que a depender da cultura e do meio em que você está inserido o jogo tem suas representações particulares, ela pontua que “no século XIX, a infância era vista como uma fase de preparação para o trabalho adulto, portanto dava-se pouca importância para os jogos”. Alves (2001, p. 16) destaca que:

Na antiguidade o jogo ocupava posição importante na sociedade e eram oferecidos para uma grande maioria, porém para uma minoria poderosa como a Igreja, eram considerados profanos, imorais, delituosos e sua prática não era admitida de forma alguma.

Ainda de acordo Alves (2001, p. 17). “Dessa forma muitos perdem o interesse pelos jogos, pois o cristianismo impõe uma educação rígida, disciplinadora, proibindo assim a prática do jogo”, Portanto com a chegada dos Jesuítas de Inácio de Loyola em 1534, a companhia de Jesus compreende a grande importância e vê o jogo como um aliado do ensino e assim pretendem introduzir os mesmos por meio da *Ratio Studiorum*. Ainda de acordo com Alves “Os jesuítas são os primeiros a trazer o jogo de volta para a educação só que dessa vez não mais como apenas um objeto de recreação, mas como o autor pontua: de forma disciplinadora e recomendada”. Os Jesuítas tiveram um papel importante na educação e contribuíram para que a prática de jogos voltasse a ser efetivada no ensino.

3 I ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A priori, faz-se pertinente destacar que este texto é resultado de uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória. Os dados para realização da pesquisa foram produzidos por meio de questionário exploratório.

A pesquisa foi realizada em duas escolas públicas municipais da cidade de Barreiras – BA; escolas estas que recebem alunos de toda região oeste do estado da Bahia. As escolas ficam localizadas no centro da cidade, acolhendo alunos do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental e que funciona nos períodos matutino e vespertino. Na escola A trabalhavam 04 professores e na escola B 08 professores. Todos receberam o questionário e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE); no entanto apenas 07 responderam e devolveram-nos devidamente preenchido e assinado.

Nesse trabalho as escolas foram identificadas como escola A e escola B e os professores com a letra P seguida de um algarismo; isso com o intuito de proteger a identidade dos participantes dessa pesquisa, considerando as questões éticas do trabalho.

O critério utilizado para escolha dessas escolas foi o desempenho no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica- IDEB. Selecionamos duas escolas de rede Municipal de Ensino da cidade de Barreiras – BA que obtiveram maior nota no IDEB, as médias de desempenho utilizadas são obtidas por meio da Prova Brasil, para escolas e municípios e o do Sistema de Avaliação da educação básica (SAEB).

Após a tabulação os questionários foram analisados. De acordo com Marconi (1986) “*análise* ou (explicação) é a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores”. Isto é, como o próprio nome já diz, a análise tem a função de analisar os dados coletados para confirmar a pesquisa realizada. Para isso fizemos uso da análise de conteúdo (AC). Bardin (2007, p. 37) define análise de conteúdo como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Desse modo a análise de conteúdo consiste em um método de pesquisa utilizado para interpretar e descrever determinado conteúdo, conduzindo a descrições sistemáticas que podem ser qualitativas ou quantitativas. Esse tipo de análise corrobora para descrever e sistematizar as falas descritas pelos professores questionados de modo que se tenha uma análise crítica e aprofundada.

4 | O QUE DIZEM OS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA SOBRE SEU PENSAR E FAZER EM RELAÇÃO AOS JOGOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Nessa seção apresentamos e discutimos os dados produzidos sobre o que pensam e dizem os professores que ensinam matemática, sobre os jogos nas aulas de Matemática. O quadro 01, a seguir, apresenta as concepções que os professores possuem em relação ao jogo, bem como o uso ou não deste na sala de aula; será apresentado também as formas de avaliação que os professores utilizam quando fazem uso de jogos em suas aulas e a disponibilidade deste recurso na Escola em que trabalham (esses dados foram produzidos a partir do questionário exploratório).

O uso de jogos tem se difundido com mais veemência no ensino, sendo

utilizado como um instrumento mediador para o conhecimento de determinadas áreas da educação. Partindo disso, buscamos entender o entendimento dos professores a respeito do jogo e as contribuições que este pode proporcionar para a aprendizagem matemática

Eixo	Sub-eixo	Categorias	Escolas		Fr* Total
			A	B	
Raciocínio lógico	Conceito.	Capacidade de resolver problemas.	02	01	11
		Pensamento elaborado para chegar a uma conclusão verdadeira ou falsa.	02	06	
	Atividade que estimula o raciocínio lógico.	Jogos (sudoku, bingo, trilha, etc).	01	04	11
		Todas as atividades.	01	02	
		Situação problema.	-	01	
		Desafios.	01	02	
	Das atividades realizadas quais estimulam o raciocínio lógico.	Jogos (sudoku, bingo, trilha, etc).	01	04	11
		Todas as atividades.	01	02	
		Situação problema.	-	01	
		Desafios.	-	02	
	Articulação entre jogo e raciocínio lógico matemático.	Estimula o raciocínio lógico.	01	04	11
		Saber jogar e elaborar estratégias para vencer.	01	01	
		É uma maneira lúdica de promover o aprendizado.	-	01	
		Conduz ao pensamento	02	01	

Quadro 01- Entendimentos dos professores sobre- raciocínio lógico, atividades que o estimulam e articulação entre jogo e raciocínio lógico.

Fonte: Questionário aplicado nas escolas A e B com os professores que ensinam matemática no ensino fundamental II, abril e maio de 2016.

Fr* - Frequência

.Sobre o conceito de jogo vejam as respostas apresentadas por alguns professores:

P3- Além de **estimular estratégias para o entendimento o** mesmo ajuda na concentração e **torna a aula mais dinâmica**. [grifos nosso]

P5- É uma atividade recreativa na qual estimula o interesse dos alunos melhorando a aprendizagem. [grifos nosso]

P7- Recurso usado para facilitar a compreensão de certo conteúdo de forma que a solução dá a sensação de prazer no final. [grifos nosso]. (QUESTIONÁRIO EXPLORATÓRIO/2016).

Cada professor expressa sua opinião sobre jogo de forma singular. Recorremos ao nosso referencial teórico para entendermos o que alguns autores dizem do jogo como estímulo de estratégias para o entendimento. Trazemos as ideias de Fiani (2009, p. 2) ao enfatizar que “situações nas quais há interação estratégica podem ser caracterizadas como jogos”; como menciona o autor situações que os indivíduos desenvolvam estratégias é considerado jogo.

Pautado na fala de P5 e P7 ao afirmarem que o jogo é um instrumento que estimula o interesse dos alunos, assinalado como mediador do conhecimento, os PCN (BRASIL, 1997, p. 36) salientam:

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver.

Além de os alunos se sentirem desafiados, o jogo pode suscitar interesse e prazer por parte dos mesmos, tornando assim o ensino da matemática mais prazeroso para o aluno. Portanto é de fundamental importância o professor saber analisar e avaliar as potencialidades do jogo escolhido por ele, visando atender os objetivos a serem alcançados. Nesse sentido, como destacaram Silva e Sá (2013), Silva (2014) e Silva, Cruz e Souza (2020), o movimento de jogar pressupõe algumas particularidades as quais os professores precisam estar atentos, como por exemplo, a liberdade na participação. Nessa direção, ainda partindo do que apresentaram os autores, entendemos que existem conhecimentos que são necessários à docência, aos quais chamaremos de conhecimentos lúdicos.

O jogo possui aspectos que propiciam o interesse dos alunos; além disso estimula o raciocínio lógico, pois exigem do aluno conexões lógicas para desenvolver estratégias e se chegar ao objetivo desejado.

Ainda em concordância com P5 e P7 Marim e Barbosa (2010, p. 233) apontam que um motivo para inclusão dos jogos nas aulas de Matemática “é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la”. Marim e Barbosa ressalta a importância dos jogos e alguns motivos pelos quais deveriam ser adotados nas aulas de Matemática, segundo os autores, os jogos podem possibilitar melhora na motivação e na qualidade da aprendizagem em relação à Matemática, podendo contribuir para amenizar os bloqueios apresentados pelos alunos propiciando a construção do pensamento e a assimilação dos conceitos matemáticos.

Quando questionado sobre o uso de jogos na sala de aula P1 pontua que “os jogos são interessantes, mas desde que esteja relacionado com o conteúdo e que tenha objetivos definidos”. Nessa direção Moura (1992, P. 47) diz que:

Ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino de um conteúdo ou de uma habilidade. Dessa forma o jogo escolhido deverá permitir o cumprimento deste objetivo.

Conforme destaca Moura, o professor ao optar pelo jogo deverá perceber as potencialidades que esse possui, levando em consideração o conteúdo que está sendo trabalhado tendo o cuidado para não dissociar este, daquele, não perdendo de vista o objetivo que se deseja atingir por meio da utilização do jogo escolhido.

De acordo Moura (1992, p. 47) “o jogo como objeto, como ferramenta do ensino, da mesma forma que o conteúdo, carece de uma intencionalidade [...]”. Moura (1992, p. 47) acentua ainda que, assim como o jogo, o conhecimento se dá por etapas/níveis que vai do básico que ele chama de cultura primeira ao nível mais complexo que ele denomina de cultura elaborada, vejamos: “existe um crescimento constante do conhecimento, que vai da cultura primeira à cultura elaborada” isso complementa o que o autor cita mais adiante que [...] ao utilizar o jogo como objeto pedagógico, o professor já tem eleita (ou deveria ter) uma concepção de como se dá o conhecimento” (MOURA, 1992, p. 47). Moura faz uma analogia entre o jogo e o conhecimento, ele discute que assim como o jogo possui os seus níveis de evolução o conhecimento se dá de igual modo.

Marim e Barbosa (2010, p. 233) também discutem a importância de relacionar os jogos com o conteúdo trabalhado, “O jogo, quando bem planejado, é um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático”. Os autores mencionados discutem a importância de ao se trabalhar com jogos ter o cuidado para não dissociá-lo do conteúdo trabalhado, para que haja realmente ensino e não seja apenas uma atividade recreativa.

Ainda com relação ao uso de jogos na sala de aula destacamos algumas falas: P3 corrobora “é bom, mas dá muito trabalho principalmente em salas lotadas”. P5 diz que “é interessante, pois os alunos ficam mais motivados com isso, desperta o interesse do aluno envolvido possibilitando uma maior predisposição para a aprendizagem”. Percebe-se então, diante das exposições do professor P3 as dificuldades ao optar por essa metodologia “uso de jogos” referentes as condições de trabalho, porém na fala de P5 podemos perceber as contribuições que o jogo pode desenvolver para o processo de ensino e aprendizagem.

Quando questionado se fazem uso de jogos em suas aulas de Matemática as respostas são variadas, alguns destacam que o jogo contribui para o ensino e aprendizagem e fazem uso dessa prática metodológica quando se faz necessário.

Ao questionar se adota jogos a maioria alegou que adotavam jogos em suas aulas e responderam fazendo justificativa para o uso de tal:

P1- Sim. Porque **facilita a aprendizagem**. [grifos nosso]

P5- Sim. **Para motivar a aula, como também desenvolver o raciocínio lógico dos alunos**. [grifos nosso]

P6- Sim. Porque são recursos que **possibilitam motivar o aprendizado**. [grifos nosso]. (QUESTIONÁRIO EXPLORATÓRIO/2016)

Ao analisarmos as respostas sustentadas pelos professores investigados destacamos a fala de P1 na citação acima sobre o uso do jogo como facilitador da aprendizagem, para isso, buscamos embasamento teórico em Itacarambi *et al* (2013) ao caracterizar o jogo como mediador do conhecimento. De acordo P5 uma característica que o jogo pode desenvolver é o desenvolvimento do raciocínio lógico, sobre isso Dante (2003, p.11-12) salienta:

É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

Dessa forma, o raciocínio lógico é indissociável ao ser humano, uma vez que esse dependerá diariamente do raciocínio para realizar tarefas diárias. Daí a importância de se trabalhar com atividades que possam desenvolver habilidades para elaborar o raciocínio lógico, para que o aluno possa utilizar no seu dia-a-dia para solução de problemas. O raciocínio lógico é uma habilidade que influencia de forma direta para o desempenho das atividades do ser humano, não é diferente em Matemática, onde pensar e raciocinar são competências para o desenvolvimento da aprendizagem, a capacidade de raciocinar logicamente, elaborar estratégias de captação de conceitos e melhorar o desempenho matemático é uma habilidade que irá propiciar aos alunos o aprimoramento do conhecimento matemático.

Nesse sentido, algumas atividades poderão ser úteis para aperfeiçoar e estimular o raciocínio lógico dos alunos, portanto, atividades como jogos matemáticos podem aumentar a atenção dos alunos podendo estimular o raciocínio lógico, conforme abordaremos mais adiante.

Já P6 diz adotar jogos em suas aulas com o intuito de promover a aprendizagem e ele acredita que a utilização de jogos pode proporcionar um ambiente propício para desenvolver o conhecimento matemático. Os jogos matemáticos ao serem praticados pelos alunos para compreender um determinado conteúdo, podem ser utilizados como um recurso da aprendizagem, este método de

ensino distinto do tradicional busca subsídios para uma aprendizagem significativa e formativa da Matemática.

Sobre jogo no ensino da matemática Moura (1992, p. 47) pontua que “o jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades [...]”. O jogo quando utilizado como um instrumento deve ser aplicado com objetivos a serem alcançados e com o intuito de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de forma auxiliadora que poderá propiciar a aquisição de habilidades e desenvolvimento do conhecimento, desde que esteja devidamente em conformidade com o conteúdo trabalhado.

Segundo (MOURA, 1992, p. 47) “ao tomarmos o jogo como ferramenta do ensino ele passa a ter novas dimensões, e é isto que nos obriga a classificá-lo, considerando o papel que pode desempenhar no processo de aprendizagem”. O jogo quando utilizado como instrumento de ensino deve conter objetivos a serem alcançados, pois devemos considerar o papel que este poderá desempenhar no processo de ensino e aprendizagem. Conforme aborda Moura (1992, p. 47) “o jogo pode, ou não, ser jogo no ensino”, isto é, o jogo só será jogo quando classificado como instrumento que pode desempenhar o conhecimento.

Sobre a existência de recursos manipuláveis disponíveis no ambiente de trabalho destinado para uso das aulas de Matemática a maioria alegou que a Escola não disponibiliza e em alguns casos os professores em conjunto com os alunos constroem os materiais didáticos. Destaca-se as falas de P4 “alguns, outros os alunos constroem” P7 diz “não. Sempre produzo os recursos didáticos”. Turrioni e Perez (2012, p. 60) salientam alguns motivos que explicam a falta desses recursos, especialmente os de Matemática nas Escolas, “custam caro, existem poucos, aumentam o rendimento escolar, dificultam a abstração, facilitam a tarefa do professor, retardam o processo de aprendizagem”, essas são as justificativas mais frequentes para o não uso de recursos didáticos na sala de aula.

Quando questionado sobre quais atividades realizadas em sala de aula podem estimular o raciocínio lógico Matemático, a maior parte dos professores sinalizou que todas as atividades têm por objetivo estimular o raciocínio lógico, vejamos: P3 diz “todas, sem exceção”. P7 “todas as atividades têm por objetivo estimular o raciocínio lógico”. Já P5 e P6 acreditam que atividades com jogos podem contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, P5 enfatiza que “Jogos, desafios, situação- problema”. P6 salienta “atividades como: caça-digito, sudoku, tabelas, trilhas, numerox, desafio, origami, quebra-cabeças, etc.”. Fica evidente então que todas atividades propostas têm por objetivo desenvolver o raciocínio lógico.

Sobre situações – problema Dante (2003, p. 9) diz que problema “é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”. Ao enfatizar sobre problema matemático Dante (2003, p. 10) salienta “é qualquer situação que exija a

maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”. O uso de situações problema tem como objetivo desenvolver no aluno a capacidade de interpretação, evidenciar os processos de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos por parte do aluno, podendo expressar seus pensamentos para utilizá-los na resolução de situações problema.

As estratégias de avaliação são diversificadas embora a maior parte tenha o mesmo objetivo: verificar se houve aprendizagem por parte dos alunos com o auxílio da metodologia utilizada. Porém a opinião do P3 nos chama a atenção quando diz que não verifica a aprendizagem, “não verifico” (P3), isto é, não avalia os seus alunos quando faz uso de jogos em suas aulas de Matemática, recorrendo ao quadro 4 quando questionado sua opinião sobre o uso de jogos na sala de aula dos anos finais do Ensino Fundamental P3 salienta que “É bom, mas dar muito trabalho principalmente em salas lotadas”. Ao observamos logo mais adiante, no quadro 4 quando questionamos se adota jogos matemáticos em suas aulas P3 afirmou que “Sim. Mas ainda são poucos, salas lotadas dificultam e acabam atrasando o conteúdo”. Analisando as respostas do P3 percebemos em sua fala que alguns problemas de estrutura do espaço escolar dificultam o uso de tal metodologia, podemos inferir isso quando salienta no questionário ao expressar a dificuldade relativo a superlotação das salas de aula.

De maneira distinta de P3, P5 salienta “aplico atividades relacionadas aos jogos para verificar se houve aprendizagem, observando a participação, interesse e interação dos alunos” e P6 diz que avalia os alunos “observando as respostas dadas pelos alunos durante a execução das atividades”. A avaliação é um instrumento importante para identificar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

De acordo Pavanello e Nogueira (2006, P. 30) a avaliação:

É essencial à prática educativa e indissociável desta, uma vez que é por meio dela que o professor pode acompanhar se o progresso de seus alunos está ocorrendo de acordo com suas expectativas ou se há necessidade de repensar sua ação pedagógica.

Desse modo, parafraseando as autoras, o objetivo da avaliação como o próprio nome diz, consiste em avaliar o aprendizado dos alunos com base nas aulas ministradas pelo professor.

As concepções sobre avaliar em Matemática estão baseadas em Pavanello e Nogueira (2006, P. 36) ao pontuar a prática pedagógica de Matemática “a avaliação tem, tradicionalmente, se centrado nos conhecimentos específicos e na contagem de erros”, as autoras veem essa forma de avaliação como uma comparação entre os alunos e a denomina de avaliação somativa.

Porém, ao avaliar em Matemática sob a perspectiva de Pavanello e Nogueira (2006) deve-se levar em consideração os elementos no processo de ensino e

aprendizagem, isso permite tanto o aluno como o professor conhecer a relação com o saber matemático. Ainda de acordo com as autoras referidas (2006, p. 37) “o aluno deve ser sujeito no processo de avaliação e não apenas o objeto a ser avaliado”. Essa perspectiva de avaliação proposta por Pavanello e Nogueira se baseiam na ideia de avaliar o aluno não somente pelos erros e acertos, mas pelos saberes matemáticos que estes possuem, pelo interesse e compromisso com as atividades matemáticas, pela perseverança, e pelo processo de resolução das atividades, entre outros fatores a ser observados em cada aluno.

5 | ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao longo da pesquisa encontramos algumas dificuldades, entre elas esteve a resistência que alguns/as professores/as tiveram em responder o questionário. Alguns receberam, mas não devolveram alegando a falta de tempo para responder; outros não entregaram justificando conter questões abertas, o que levava muito tempo para resposta; enquanto outros declararam não ter respondido devido não gostarem do tema da pesquisa, fazendo referência ao “jogo”; e outros não apresentaram justificativa.

Por fim, buscamos identificar o entendimento de professores que ensinam matemática quanto aos limites e possibilidades da inserção de jogos no ensino de matemática. Alguns professores elencaram algumas dificuldades que limitam a inserção de jogos em suas aulas: como as salas superlotadas e a falta de material dessa natureza na Escola em que trabalham.

A realização desta pesquisa contribuiu na compreensão dos entendimentos dos professores quanto à temática deste trabalho e constituiu-se importante, também, para a vida profissional da primeira autora que, enquanto futura docente, se aproximou do ambiente de futura atuação profissional, proporcionando reflexões sobre a prática docente, em buscar se aprimorar os saberes que são necessários à docência, entre eles o conhecimento lúdico e lúdico e pedagógico do conteúdo.

A partir das análises realizadas comprovamos que apesar do jogo ainda ser considerado por alguns professores apenas como objeto recreativo, por outro lado temos uma grande maioria que utilizam esse objeto como instrumento de aprendizagens em suas aulas com o intuito de propiciar o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos. Percebe-se então, que o jogo se constitui como um elemento relevante para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática**: uma prática possível. Campinas: Papyrus, 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 2007.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUGÈRE, Gilles. A criança e a cultura lúdica. In: Tizuko Morchida. **O Brincar e suas Teorias**. São Paulo: pioneira Thomson Learning, 2002.

COPI, Irving Marmer. **Introdução à lógica**. Tradução de Álvaro Cabral- 2. ed. – São Paulo: Mestre Jou, 1978.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2003.

FIANI, Ronaldo. **Teoria dos jogos**. 3. ed. Elsevier, 2009.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de doutorado. Campinas, SP: [s.n], 2000.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. [tradução João Paulo Monteiro]. 6. ed. – São Paulo: Perspectiva, 2010.

ITACARAMBI, Ruth Ribas. **Jogo como recurso pedagógico para trabalhar matemática na escola básica: ensino fundamental**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 14. ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

MARIM, V. e BARBOSA, A. C. I. Jogos Matemáticos: uma proposta para o ensino das operações elementares. In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe. MARIM, Vlademir (org). **Educação matemática: Contextos e práticas docentes**. Campinas. SP: Editora Alinea. 2010.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. Série Idéias n.10, São Paulo: FDE, 1992. p. 45-52.

PAVANELLO, Regina Maria; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Avaliação em matemática: algumas considerações. **Estudos em avaliação educacional**, v. 17, n. 33, jun./abr. 2006.

SILVA, A. J. N.; SA, A. V. M. “Doutores da aprendizagem”: revivendo a criança adormecida em cada educador. In: Antonio Villar Marques de Sá; Américo Junior Nunes da Silva; Maria Dalvirene Braga; Onã Silva. (Org.). **Ludicidades e suas Interfaces**. 1ed.Brasília: Liber Livros, 2013, v. , p. 63-78.

SILVA, A. J. N.. **A LUDICIDADE NO LABORATÓRIO: considerações sobre a formação do futuro professor de matemática**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2014.

SILVA, A. J. N.; SOUZA, I. S. ; CRUZ, I. S. C. . O ensino de Matemática nos Anos Finais e a ludicidade: o que pensam professora e alunos?. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p. e202018-19, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1672>. Acesso em: 03 nov. 2020.

TURRIONI, Ana Maria S; PEREZ, Geraldo. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: Lorenzato, Sérgio (org). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Álgebra Linear 19, 34

Aprendizagem 20, 84, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 128, 131, 132, 134, 135, 139, 140, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 158, 162, 163, 165

Área 35, 51, 53, 60, 65, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 93, 98, 100, 101, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 114, 116, 122, 123, 124, 139, 159, 164, 175, 176

B

Benefícios 115, 167, 174

C

Combinação com repetição 65, 67, 68, 72, 74, 79

Conocimiento matemático 90, 91, 92, 93, 94, 98

Contexto 67, 103, 111, 113, 115, 117, 125, 126, 127, 135, 141

Convergência 27, 30, 32, 33, 50, 51, 55, 59, 60, 61, 62, 63

D

Didáctica de las matemáticas 90, 91

Dimensiones en 35, 36, 37, 43, 44, 47, 48, 49

Dimensiones negativas 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43

E

Educação matemática 101, 107, 111, 112, 115, 128, 138, 139, 153, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 166, 175, 176

Educación primaria 90, 91, 92, 93

Ensino de matemática 130, 131, 132, 134, 135, 152, 153, 154, 160, 161, 165, 175

Ensino elementar 113, 128

Ensino médio 50, 65, 66, 67, 68, 79, 80, 161

F

Formação de professores 111, 112, 139, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 175, 176

G

Geometria 34, 35, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 125, 176

Geometria plana 101, 108, 109, 111

H

História da matemática 81, 83, 89, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 109, 110, 111, 112

I

Immersed boundary method 1, 2, 3, 13, 17, 18

J

Jogo 130, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153

L

Laminar and Turbulent Flow 1, 18

Licenciatura 34, 68, 100, 117, 130, 131, 140, 156, 159, 160, 161, 167, 168, 173, 175

M

Manfredo do Carmo 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Matemática 2, 19, 20, 33, 34, 35, 36, 50, 56, 58, 65, 66, 67, 68, 71, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 173, 175, 176

Metodologia de ensino de matemática 130, 160

Métodos de contagem 65, 67, 68, 79, 80

Métodos diretos 19, 20, 27, 33

Métodos iterativos 19, 20, 27, 33

Mixed convection 1, 2, 4

P

Perímetro 100, 101, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 124

Permutação caótica 65, 75

Permutação circular 65, 67, 68, 69, 70, 71, 79

Prática docente 130, 131, 132, 152, 154, 165

Primeiro estágio 130, 132

Professor que ensina matemática 139, 154, 162, 165

R

Raciocínio lógico 102, 130, 132, 137, 139, 140, 146, 147, 149, 150, 152

Resolução de problemas 34, 66, 115, 116, 117, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 153

S

Série harmônica 50, 56, 57, 58, 59

Séries especiais 50

Séries infinitas 50, 54

Sistemas lineares 19, 20, 27, 34

T

Tarefas matemáticas 113, 114, 115, 116, 117, 128

Trabajo colaborativo 90, 91

U

União 167, 168, 171, 172, 173, 174

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 