

Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Luca Vieira
(Organizadores)



Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática 3

Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Luca Vieira
(Organizadores)



Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática 3

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 Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da 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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Gírlene 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
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Alfnas

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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

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 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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
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 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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliansi Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

Incompletudes e contradições para os avanços da pesquisa em matemática 3

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Luca Vieira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I37 Incompletudes e contradições para os avanços da pesquisa em matemática 3 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Luca Vieira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-855-7

DOI 10.22533/at.ed.557211003

1. Matemática. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Luca (Organizador). III. 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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A Pandemia do novo coronavírus pegou todos de surpresa. De repente, ainda no início de 2020, tivemos que mudar as nossas rotinas de vida e profissional e nos adaptar a um “novo normal”, onde o distanciamento social foi posto enquanto a principal medida para barrar o contágio da doença. As escolas e universidades, por exemplo, na mão do que era posto pelas autoridades de saúde, precisaram repensar as suas atividades.

Da lida diária, no que tange as questões educacionais, e das dificuldades de inclusão de todos nesse “novo normal”, o contexto pandêmico começa a escancarar um cenário de destrato que já existia antes mesmo da pandemia. Como destacou Silva (2021), esse período pandêmico só desvelou, por exemplo, o quanto a educação no Brasil é uma reprodutora de Desigualdades.

E é nesse cenário de pandemia, movimentados por todas essas provocações que são postas, que os autores que participam dessa obra reúnem-se para organizar este livro. Apontar esse momento histórico vivido por todos é importante para destacar que temos demarcado elementos que podem implicar diretamente nos objetos de discussão dos textos e nos movimentos de escrita. Entender esse contexto é importante para o leitor.

O contexto social, político e cultural tem demandado questões muito particulares para a escola e, sobretudo, para a formação, trabalho e prática docente. Isso, de certa forma, tem levado os gestores educacionais a olharem para os cursos de licenciatura e para a Educação Básica com outros olhos. A sociedade mudou, nesse contexto de inclusão, tecnologia e de um “novo normal”; com isso, é importante olhar mais atentamente para os espaços formativos, em um movimento dialógico e pendular de (re)pensar as diversas formas de se fazer ciências no país. A pesquisa, nesse interim, tem se constituído como um importante lugar de ampliar o olhar acerca das inúmeras problemáticas, sobretudo no que tange ao conhecimento matemático.

É nessa sociedade complexa e plural que a Matemática subsidia as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras áreas; é percebida enquanto parte de um movimento de construção humana e histórica e constitui-se importante e auxiliar na compreensão das diversas situações que nos cerca e das inúmeras problemáticas que se desencadeiam diuturnamente. É importante refletir sobre tudo isso e entender como acontece o ensino desta ciência e o movimento humanístico possibilitado pelo seu trabalho.

Ensinar Matemática vai muito além de aplicar fórmulas e regras. Existe uma dinâmica em sua construção que precisa ser percebida. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem da 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 e sobre isso, de uma forma muito particular, abordaremos nesta obra.

É neste sentido, que o livro “***Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática***”, nasceu, como forma de permitir que as diferentes experiências do professor pesquisador que ensina Matemática sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para professores da Educação Básica e outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores pesquisadores de diferentes instituições do país.

Esperamos que esta obra, da forma como a organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso de licenciatura. Que, após esta leitura, possamos olhar para a sala de aula e para o ensino de Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejamos, portanto, uma ótima leitura a todos e a todas.

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

REFERÊNCIAS

SILVA, A. J. N. da. Professores de Matemática em início de carreira e os desafios (im)postos pelo contexto pandêmico: um estudo de caso com professores do semiárido baiano: doi.org/10.29327/217514.7.1-5. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 17, 2021. Disponível em: <http://periodicorease.pro.br/rease/article/view/430>. Acesso em: 10 fev. 2021.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DIFICULDADES EVIDENCIADAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES INICIANTES EM MATEMÁTICA

Emerson Batista Ferreira Mota

José Cirqueira Martins Júnior

Dario Fiorentini

DOI 10.22533/at.ed.5572110031

CAPÍTULO 2..... 16

A AVALIAÇÃO NO MOVIMENTO EM REDE FEIRAS DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO

Paula Andrea Grawieski Civiero

Alayde Ferreira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5572110032

CAPÍTULO 3..... 29

UMA CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DAS TÉCNICAS DA TRANSFORMADA INTEGRAL CLÁSSICA (CITT) E GENERALIZADA (GITT): ASPECTOS INICIAIS

Reynaldo D'Alessandro Neto

DOI 10.22533/at.ed.5572110033

CAPÍTULO 4..... 40

A FORMAÇÃO DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA E O ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Fernanda Pereira Magalhães

Américo Junior Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5572110034

CAPÍTULO 5..... 50

UMA VISÃO HELLERIANA DA INSERÇÃO SOCIAL NA EAD: ANÁLISE DO COTIDIANO E DA COTIDIANIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)

Débora Gaspar Soares

Márcio Ruino Silva

DOI 10.22533/at.ed.5572110035

CAPÍTULO 6..... 61

USANDO TEORIA DE CONJUNTOS PARA VISUALIZAR A MODELAGEM ORIENTADA A OBJETOS COM CONCEITOS CONCRETOS, ABSTRATOS E IMAGINÁRIOS

Ana Emilia de Meo Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.5572110036

CAPÍTULO 7..... 69

GEOGEBRA: MATEMÁTICA NA PALMA DA MÃO

Paulo Ricardo Rocha Lima

Joycilene Lopes de Brito

Ricardo de Oliveira Mendes
Francisco Vitor Vieira de Araujo
Dalila Sara Silva Gomes
DOI 10.22533/at.ed.5572110037

CAPÍTULO 8..... 75

APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS BÁSICOS: ELEMENTOS ESTRUTURANTES DESSE PROCESSO

Maria Lídia Paula Ledoux
Ana Claudia Oliveira Sales

DOI 10.22533/at.ed.5572110038

CAPÍTULO 9..... 89

SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DE FILAS M/M/1 E M/M/c

Nilson Luiz Castelucio Brito
Rosivaldo Antonio Gonçalves
Graziella Nuzzi Ribeiro D'Angelo

DOI 10.22533/at.ed.5572110039

CAPÍTULO 10..... 101

MÉTODO DE DECOMPOSIÇÃO LU/LDU BASEADO NO ALGORITMO DE SADOSKY

Vinícius Guimarães de Oliveira
Wellington José Corrêa
Fernando César Gonçalves Manso

DOI 10.22533/at.ed.55721100310

CAPÍTULO 11..... 109

A ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Malcus Cassiano Kuhn

DOI 10.22533/at.ed.55721100311

CAPÍTULO 12..... 118

ANÁLISE DINÂMICA DE UMA VIGA DE EULER-BERNOULLI SUBMETIDA A IMPACTO NO CENTRO APÓS QUEDA LIVRE ATRAVÉS DO MÉTODO DE DIFERENÇAS FINITAS

Bruno Conti Franco
Wang Chong

DOI 10.22533/at.ed.55721100312

CAPÍTULO 13..... 126

COMMENTS ON THE PERCEPTION OF THE STUDENTS AND TEACHER IN A MATHEMATICAL MODELING DISCIPLINE IN AN ENVIRONMENTAL SCIENCES GRADUATION – A REMOTE EDUCATION EXPERIENCE

Tales Alexandre Aversi Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.55721100313

CAPÍTULO 14.....	144
A MATEMÁTICA FINANCEIRA COMO FERRAMENTA PARA O CONSUMO CONSCIENTE	
Aleff Hermínio da Silva	
Claudilene Gomes da Costa	
Agnes Liliane Lima Soares de Santana	
DOI 10.22533/at.ed.55721100314	
CAPÍTULO 15.....	152
UM ESTUDO DAS POSIÇÕES RELATIVAS DO HIPERPLANO E DA (n-1) -ESFERA NO ESPAÇO EUCLIDIANO	
Joselito de Oliveira	
Wender Ferreira Lamounier	
DOI 10.22533/at.ed.55721100315	
CAPÍTULO 16.....	170
CRIVO PARA NÚMEROS PRIMOS E TESTE DE PRIMALIDADE BASEADOS EM UMA MATRIZ DE OITO COLUNAS	
Gabriel Pastori Figueira	
Fernando César Gonçalves Manso	
Wellington José Corrêa	
DOI 10.22533/at.ed.55721100316	
CAPÍTULO 17.....	177
AS CONTRIBUIÇÕES DA MATEMÁTICA CHINESA PARA O ENSINO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE MULTIPLICAÇÃO	
Iago Alves dos Santos	
Danilo Furtado Veras	
Wirlania Cristina Santos Nunes	
Rayane de Jesus Santos Melo	
DOI 10.22533/at.ed.55721100317	
CAPÍTULO 18.....	190
UM ESTUDO SOBRE A APLICAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
José Roberto Costa	
Marcia Samile Bon im	
DOI 10.22533/at.ed.55721100318	
CAPÍTULO 19.....	202
AVALIAÇÃO COM MEDIAÇÃO EM RESOLUÇÃO E ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS	
Bernadete Verônica Schaeffer Hoffman	
Vânia Santos Maria Pereira dos Santos –Wagner	
DOI 10.22533/at.ed.55721100319	
CAPÍTULO 20.....	219
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA ATRAVÉS DE	

JOGOS

Luzia da Costa Tonon Martarelli

Brendow Pena de Mattos Souto

DOI 10.22533/at.ed.55721100320

CAPÍTULO 21.....228

MATEMÁTICA EPISTOLAR

Maria Aparecida Roseane Ramos

DOI 10.22533/at.ed.55721100321

CAPÍTULO 22.....241

EQUAÇÃO POLINOMIAL DE GRAU DOIS: UMA NOVA ABORDAGEM

Fernando César Gonçalves Manso

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.55721100322

CAPÍTULO 23.....260

TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: ANÁLISE DE ESQUEMAS ELABORADOS DURANTE ATIVIDADE MATEMÁTICA INTERATIVA

Ivana de Oliveira Freitas

Ângela Maria Hartmann

DOI 10.22533/at.ed.55721100323

CAPÍTULO 24.....272

V TORNEIO DE JOGOS MATEMÁTICOS COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO ESCOLAR

Vinícius Vieira da Silva Dutra

Ana Carolina da Silva Manoel

Anna Júlia Martins Melo

Marcos Victor Magalhães da Silva

Vinícius Silva Lima

Westher Manricky Bernardes Fortunato

Eliane Fonseca Campos Mota

Ricardo Gomes Assunção

DOI 10.22533/at.ed.55721100324

CAPÍTULO 25.....287

ATRIBUINDO “SENTIDO” AO ALGORITMO DA DIVISÃO EM SALA DE AULA: PROPOSITURA DE ABORDAGEM METODOLÓGICA SEMIÓTICA FUNDAMENTADA NO PENSAMENTO SOBRE COMPLEMENTARIDADE OTTEANO

Jacqueline Borges de Paula

DOI 10.22533/at.ed.55721100325

CAPÍTULO 26.....301

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS E MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Jheniffer Munslinger Schroer

Lucieli Martins Gonçalves Descovi

DOI 10.22533/at.ed.55721100326

CAPÍTULO 27.....	308
SALA DE AULA INVERTIDA: UMA ANÁLISE SOBRE A RECEPTIVIDADE DOS ESTUDANTES PARTICIPANTES DE AULAS INVERTIDAS NO PROJETO GAMA	
Gustavo Weirich Corrêa	
Cícero Nachtigall	
DOI 10.22533/at.ed.55721100327	
SOBRE OS ORGANIZADORES	316
ÍNDICE REMISSIVO.....	317

ATRIBUINDO “SENTIDO” AO ALGORITMO DA DIVISÃO EM SALA DE AULA: PROPOSITURA DE ABORDAGEM METODOLÓGICA SEMIÓTICA FUNDAMENTADA NO PENSAMENTO SOBRE COMPLEMENTARIDADE OTTEANO

Data de aceite: 01/03/2021

Data da submissão: 18/12/2020

Jacqueline Borges de Paula

Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT,
Instituto de Educação, Departamento de Ensino
e Organização Escolar
Cuiabá – Mato Grosso

<http://lattes.cnpq.br/5893656990263610>

RESUMO: Apresentamos intervenção didática estruturada metodologicamente e didaticamente na perspectiva Semiótica do Pensamento sobre Complementaridade Otteano – PsCO. Relacionado ao conhecimento Matemático abordamos situação problema onde é requerida a operação de divisão e tomamos o algoritmo Dominante como estrutura matemática à sua resolução. Os dados aqui apresentados contemplam fase inicial de pesquisa-ação realizada de 2016 a 2018. Defendemos que essa propositura metodológica e didática oportuniza aos educandos atribuírem “sentido” as etapas e ao processo de resolução desse algoritmo. A intervenção didática foi realizada com alunos do terceiro ciclo dos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola pública do estado de Mato Grosso. Observamos ser promissora a abordagem Semiótica no PsCO para sala de aula, enquanto tratamento metodológico e didático, pois ela nos permite colocar em evidência, na relação entre atividade (situação problema), representação (conhecimento matemático) e sujeito as dimensões: referência e sentido.

PALAVRAS-CHAVE: Divisão, Matemática, Semiótica, Complementaridade, Sentido.

ASSIGNING “MEANING” TO THE ALGORITHM OF THE DIVISION IN THE CLASSROOM: PROPOSITURE OF A SEMIOTIC METHODOLOGICAL APPROACH BASED ON THOUGHT ABOUT OTTEAN COMPLEMENTARITY

ABSTRACT: We present didactic intervention structured methodologically and didactically in the Semiotic perspective of Thought on Otteano Complementarity - PsCO. Related to Mathematical knowledge, we approach a problem situation where the division operation is required and we take the Dominant algorithm as a mathematical structure for its resolution. The data presented here includes an initial phase of action research carried out from 2016 to 2018. We argue that this methodological and didactic proposition gives the students the opportunity to attribute “meaning” to the steps and process of solving this algorithm. The didactic intervention was carried out with students of the third cycle of the final years of elementary school, in a public school in the state of Mato Grosso. We observed that the Semiotic approach in PsCO for the classroom is promising, as a methodological and didactic treatment, since it allows us to highlight, in the relationship between activity (problem situation), representation (mathematical knowledge) and subject to the dimensions: reference and meaning.

KEYWORDS: Division, Mathematics, Semiotics, Complementarity, Meaning.

1 | INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um recorte de intervenção didática planejada e estruturada em projeto de pesquisa-ação, desenvolvido de 2016 a 2018 em uma escola Estadual do estado de Mato Grosso, com alunos dos anos finais – 3º ciclo - do Ensino Fundamental.

Nosso objetivo na pesquisa foi verificar sobre as possibilidades e limites no processo ensino-aprendizagem da matemática quando empreendemos uma “nova” abordagem metodológica e didática ao conhecimento matemático em sala de aula, constituída a partir dos pressupostos teóricos e epistemológicos da Semiótica no Pensamento sobre Complementaridade Otteano.

Como recorte da referida pesquisa, trazemos para este momento a apresentação de intervenção didática onde empreendemos tratamento metodológico¹ e didático² na perspectiva Semiótica do Pensamento sobre Complementaridade Otteano à operação da Divisão e ao algoritmo Dominante.

Os fundamentos teóricos e aspectos epistemológicos desta propositura metodológica são neste momento, contemplados de modo introdutório. Trata de uma teoria que se encontra em desenvolvimento por mais de 40 anos pelo professor Michael F. Otte. Sobretudo acreditamos que, os pontos aos quais destacamos agregados à descrição e narrativa sobre a intervenção didática, podem conduzir a que o leitor vá construindo uma aproximação aos fundamentos dessa teoria.

Foi muito importante à estruturação da pesquisa e na construção, planejamento e organização da intervenção didática, a avaliação contínua centrada na reação dos alunos a cada encontro, uma vez que estávamos buscando construir um caminho que concebemos figurar uma “nova” abordagem. De modo que, eram sempre os apontamentos e a reação dos alunos que norteavam os (re)direcionamentos a serem seguidos, relacionados à construção metodológica de abordagem Semiótica ao Conhecimento Matemático em evidência.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA À INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Existem dois conceitos fundamentais na teoria de Otte: Semiótica e Complementaridade. A dimensão Semiótica, está diretamente relacionada em agregar ao projeto educativo uma compreensão mais profunda sobre o processo envolvido no desenvolvimento do Conhecimento Matemático. E a dimensão sobre Complementaridade, vincula e impregna à Semiótica, aspectos que no desenvolvimento do Conhecimento Matemático tratam da relação dinâmica, uma heurística relacional, entre campo referencial e sentido.

1. Tem a ver com uma sistematização baseada em determinados fundamentos e princípios teóricos relacionado à determinado conhecimento

2. Relativo à organização ao ensino; tem a ver com a arte de ensinar, organizar e selecionar momentos e atividades para apresentar determinados conteúdos.

Perceba que, o que buscamos empreender no processo de ensino e que esperamos tenha reflexos positivos no processo de aprendizagem da Matemática é o que entendemos por uma ‘prática consciente’. Ambicionamos mitigar uma relação paradoxal do tipo que dicotomiza prática e teoria ao empreender esforço metodológico e didático de um exercício direcionado ao pensamento de Complementaridade Otteano à abordagem Semiótica.

Otte (1994) nos informa que a complementaridade também tem a ver com uma heurística metodológica. Na dimensão que trata da relação entre teoria e prática em sala de aula, metodologicamente, numa abordagem semiótica nas atividades em sala de aula, tal complementaridade não será realizada, eliminando as contradições, mas, sim, como sendo um processo dinâmico de procura pela síntese que embarga todas as forças realmente contraditórias que permeiam, nesta atividade, a dimensão entre teoria e prática que se estabelece entre a entidade do conhecimento (conceitos e estruturas matemáticas/representações), sujeito e a atividade em desenvolvimento.

A dimensão Semiótica na perspectiva do Pensamento sobre Complementaridade Otteano (PsCO) surge pela busca por uma melhor compreensão do papel do signo e das representações em relação com a atividade matemática e também sobre a comunicação matemática (HOFFMANN, 2005), e ela promove uma abordagem promissora à Educação Matemática.

Signos e representações têm um papel essencial na Matemática. Pode-se até mesmo dizer que a essência da Matemática consiste em trabalhar com representações: *matematizar* significa representar problemas ou fatos por significados representacionais matemáticos, *calcular* é transformar tais representações de acordo com as regras de um certo sistema de representações, *provar* é representar um teorema como sendo implicado por outros teoremas dentro de um sistema consistente de representações, e *generalizar* é reestruturar tais sistemas de representações para incluir objetos ideais novos e designados simbolicamente (sem implicar nenhum comprometimento ontológico) (HOFFMANN, 2005, p.5).

As representações matemáticas que são elaboradas pelos alunos no processo ensino-aprendizagem, tentam alcançar e experimentar o que Hoffman (2005) designa como ‘impossível’, a relação que trata dos objetos ideais e a atividade matemática. Sabemos que a cognição matemática é mediada por representações que, de um lado, são objetos próprios da atividade matemática e, de outro, são significados para se desenvolver, posteriormente, o Conhecimento Matemático.

Assim, defendemos que a dimensão semiótica do PsCO é, particularmente, essencial para o ensino e o aprendizado da Matemática. Observe que, no ensino da Matemática, a criança aprende, pela primeira vez, a operar, exclusivamente, com símbolos. Ela percebe que a palavra de objetos concretos e atividades representadas e compreendidas *matematicamente* são confrontadas com o problema de haver, frequentemente, diferentes possibilidades de conceber a mesma situação e ela pode ver que uma mudança dessas

representações, com frequência, torna possível novos *insights*. A criatividade própria da Matemática resulta, exatamente, dessa possibilidade. (HOFFMANN, 2005).

Esses pressupostos apontam a que existem dois aspectos que são importantíssimos do ponto de vista do tratamento didático a uma abordagem Semiótica no Pensamento sobre Complementaridade Otteano – PsCO – em sala de aula, aos quais o professor deve estar sempre atento na estruturação metodológica: a aquisição de vocabulário matemático mais elaborado (1) e a construção conceito-estrutural (2).

Quanto à aquisição de vocabulário, no ponto de vista Semiótico do PsCO, explicar significa representar; daí a Matemática se constituir em uma área de conhecimento que tem linguagem própria. No entanto, Otte (2012) atenta para o fato de que a Matemática nem por isso deva ser considerada como simplesmente uma linguagem. A linguagem, na Matemática, assim como os conceitos matemáticos começam a ser construídos nos anos iniciais e entendem-se que, inclusive, muitos aspectos propriamente da álgebra (enquanto linguagem própria da álgebra) podem ser introduzidos e contemplados neste período.

O professor deve assumir um trabalho em sala de aula que conduza os alunos ao desenvolvimento crescente e de forma elaborada do vocabulário matemático. Utilizar, sempre e corretamente, as nomenclaturas dos termos/elementos (por exemplo: algarismo, numeral e número; o uso inadequado deles faz com que se crie uma confusão enorme na mente dos educandos), das estruturas e operações matemáticas. E deve, também, ter a sensibilidade e muita atenção para entender que muito do que ele possa estar dizendo, embora lhe pareça usual e comum, para os alunos pode não ser desta forma.

Ler enunciados de questões e textos (do livro didático) e conversar com os alunos sobre significado de termos não compreendidos, é um modo muito eficiente para aprimorar o vocabulário dos alunos para além da Matemática. Principalmente, quando, nesses momentos, o professor empreende postura e tratamento investigativo e questionador relacionados aos verbos, nomenclaturas, elementos, estruturas tanto da linguagem materna quanto a de termos próprios da Matemática.

Já a construção conceito-estrutural, para nós, repousa sobre bases construtivistas e evolucionistas. Nesta concepção (PIAGET, 1978), a tese é de que o sujeito que aprende necessita construir por si mesmo seus conhecimentos por meio de um processo adaptativo.

Semioticamente falando, os alunos constroem conceitos e estruturas próprias da matemática mediados pelas representações que são acionadas e requeridas durante este processo adaptativo. Já didaticamente, primeiro, eles estabelecem representações espontâneas e, conforme é empreendida a intervenção – mediação organizada pelo professor, elas irão se tornando representações mais elaboradas, consistentes e coerentes à formalização do Conhecimento Matemático em evidência. Concebe-se que a Matemática compreende relações indexicais e atividades observacionais: o melhor pensamento, especialmente em assuntos matemáticos, é aquele como se tivesse experimentado na imaginação um diagrama ou outro esquema (PIERCE, 1958).

Neste processo construtivo, à introdução de um conceito e estrutura da matemática (conhecimento novo), devemos sempre tomar, como ponto de partida, os conhecimentos prévios dos alunos (suas representações prévias). “Sabemos que esses dois aspectos, conhecimentos prévios e ‘sentido’, são indissociáveis no processo de construção de conhecimento” (DARSIE, 1998, p.91).

Sobretudo, a construção conceito-estrutural na Matemática tem a ver com a construção de “sentido” e o sentido a que nos referimos fundamenta-se numa compreensão adequada sobre a estruturação das representações matemáticas, e sobre como as relações são estabelecidas entre seus termos/elementos nestas. Mas, Otte (2012) alerta que, como não podemos tomar a matemática minimamente como uma linguagem (representação), ela também não pode tomar ser tomada como uma ciência analítica somente de conceitos e sobre estruturas (sentido).

Assistimos no espaço de educação formal um destaque à matemática como sendo uma linguagem, inclusive quando professores direcionam a que os alunos devem “traduzir” uma situação problema para a matemática e depois “é só resolver”. Ainda, encontramos àqueles que acreditam que se o aluno não saber ler e interpretar uma situação problema escrita na linguagem materna, ele não saberá resolver a situação problema que exige conhecimento da matemática. Mas, não é assim, e nem tão simples assim o que está em jogo no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Neste tipo de posicionamento o que observamos é uma ênfase à dimensão referencial quando delineada por um texto escrito, mas fundamentada superficialmente. Ainda, observamos que nenhum destaque é dado à dimensão do “sentido” na constituição dos conceitos e estruturas matemáticas. E, é sobre este aspecto que buscamos trazer maiores esclarecimentos e fundamentados quando nos propomos a relatar e descrever sobre nossa intervenção didática. Procuramos evidenciar e refletir sobre a complementaridade requerida no processo de ensino-aprendizagem da matemática entre a dimensão referencial e dimensão do sentido.

Para construir “sentido” no processo de aprendizagem da Matemática, devem-se planejar e estruturar situações didáticas que coloquem em funcionamento os conhecimentos prévios dos alunos e que esses possam ser associados aos saberes definidos nos programas escolares, mas organizados de modo a serem alicerçados nos primeiros. Dentro dessa premissa, o educando precisa ser instigado a acionar um tipo qualquer de conhecimento como um meio de selecionar, antecipar, executar e controlar estratégias que envolvem representações aplicáveis à atividade didática proposta.

Para nós, o empreendimento construtivo no processo de aprendizagem repousa na produção de uma gênese artificial do conhecimento. Desse modo, ao nos organizarmos didática e metodologicamente, temos de seguir um caminho que consista na construção de um processo de ensinagem às aprendizagens, no qual o conhecimento não seja nem direta nem indiretamente dado pelo professor, mas que ele vá sendo constituído progressivamente

pelo aluno, a partir de múltiplas condicionantes estruturais, e, como resultado de confrontações com obstáculos variados encontrados nas atividades organizadas. Assim, é pela diversidade de interações que devemos promover as modificações para possibilitarem, ao aluno, construções dos conceitos e respectivas estruturas desejadas (PERES, 1982).

Empreender essa “nova” metodologia em sala de aula, foca em que os alunos possam aprender Matemática e aprender sobre a Matemática, para além do contexto referencial, agregando e atribuindo ‘sentido’, mas, sobretudo, o ‘sentido matemático’, que é próprio do método matemático, da criatividade do pensamento humano e que se revela na constituição do Conhecimento Matemático. Busco, deste modo, que os alunos, adquiram mais afinidade com o conhecimento matemático ao compreenderem como se processa e formaliza o modo de ‘pensar matematicamente’ e que, em nosso entendimento, assim procedendo possamos conduzi-los ao desenvolvimento da autonomia intelectual em Matemática.

Hoffmann (2005) nos atenta que a abordagem semiótica proposta por Otte conduz a uma enorme riqueza de questões, tratando de um caminho intrigantemente novo para lidar com a complementaridade, afastando as relações binárias contraditórias na multiplicidade da tríade signo-objeto-interpretante. Ainda destaca, e concordo absolutamente, que essa perspectiva pode oferecer um novo e promissor caminho para uma fundamentação interdisciplinar na relação entre atividade e representação.

3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Trazemos para este momento dados parciais de pesquisa realizada em uma Escola Pública do Estado de Mato Grosso, com duas turmas de alunos que frequentaram o 3º ciclo do Ensino Fundamental. A escola situa-se em um bairro periférico da cidade. Os alunos, entre 11 a 14 anos, eram vindos de famílias de trabalhadores, funcionários de fazendas da região, feirantes, funcionárias do lar, trabalhadores informais, (...).

Categorizarmos nossa pesquisa como sendo do tipo “pesquisa-ação” uma vez que, procuramos unir a pesquisa (teoria) à prática, e daí desenvolver conhecimento e compreensão como parte da prática. E, em nosso caso procurando intervir de modo inovador nesta prática. Ainda, neste caso, agimos de modo a, avaliar empiricamente sobre a validade de um novo empreendimento metodológico à Matemática em sala de aula – a Semiótica no PsCO.

Concordamos com diversos autores (Kemmis e McTaggart, 1982; Dick, 1997 e 1998; Arellano, (s.d); O’Brien, 1998), que fazer pesquisa-ação significa planejar, observar, agir e refletir de maneira mais consciente, mais sistemática e mais rigorosa sobre o que fazemos em nossa experiência diária.

De acordo com os pressupostos metodológicos à pesquisa-ação, algumas características se destacaram em nossa pesquisa:

- Todo o processo revelou-se como um processo de aprendizagem para todos os participantes.

- O critério de validade aos resultados esteve pautado na utilidade dos dados para potencializar o processo ensino-aprendizagem da matemática. Deste modo, o pesquisador assumiu neste contexto, o papel de praticante social que intervém numa situação com a finalidade de verificar sobre a eficácia (ou não) da nova metodologia.

- No processo de ensino, a pesquisa tomou como objeto as ações (e reações) humanas em situações que são percebidas pelo professor-pesquisador como sendo inadequadas sob certos aspectos, que são suscetíveis de mudança e que, portanto, exigem uma resposta prática. Já a nossa problemática foi interpretada a partir do ponto de vista dos envolvidos, baseando-se, portanto, sobre as representações que os diversos atores tiveram da situação.

- Representou uma pesquisa situacional: buscamos diagnosticar um problema específico numa situação também específica, com a finalidade de atingir uma relevância prática aos resultados.

- Sobre a relevância que intencionamos, buscamos relacionado ao investimento à uma “nova” metodologia alegar a possibilidade de generalização dos resultados desta pesquisa. Mas, realçamos a necessidade de maiores e ampliados estudos em outras diferentes situações, que apontem resultados semelhantes aos aqui encontrado, para nos permitir a esta capacidade de generalização.

- Revelou-se uma pesquisa auto avaliativa, uma vez que, as modificações que buscamos introduzir na prática foi constantemente avaliada no decorrer do processo de investigação/intervenção, e, o feedback que obtemos do monitoramento era traduzido em modificações, mudanças de direção e redefinições, conforme necessário, buscando trazer benefícios ao processo como um todo.

- E, ainda tratou de uma pesquisa cíclica: as fases finais eram utilizadas para aprimorar os resultados das fases anteriores.

A nossa opção por construir uma intervenção didática que tomasse na divisão o algoritmo Dominante, foi delineada por diagnóstico realizado para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos relacionado à essa operação na matemática.

Apresentadas atividades aos alunos onde era requerido ações relacionadas à medição e partilha entre dois números, os alunos não apresentaram desempenho adequado. A grande maioria dos alunos não conseguiam efetuar uma análise sobre a ordem de grandeza na relação estabelecida entre dividendo e divisor. Não identificavam adequadamente a partir da situação problema a que termos os valores se referiam. Não buscavam estratégias pessoais ou alternativas para procederem os cálculos que pudessem conduzi-los à uma possível resposta, e, quando buscavam um procedimento algorítmico para efetuarem a resolução este era sempre o Algoritmo Dominante (também conhecimento como Método da Chave).

E, ainda, os alunos tinham uma forte crença de que, se não soubessem a “tabuada da multiplicação decorada” não saberiam dividir. Assim optamos por revisitar o conceito de divisão com alunos, e como procedimento de resolução tomamos algoritmo dominante, priorizando os conhecimentos prévios. Sobretudo, agora assumindo uma nova postura metodológica e didática diante desses, buscando promover a que os alunos aprimorassem a interpretação referencial e atribuíssem “sentido” ao processo de resolução algorítmica.

4 I DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Observamos relacionado à interpretação de situações problemas, que os alunos ficavam confusos e não compreendiam adequadamente sobre os contextos referenciais requeridos no processo da divisão e divisão, sejam eles: (1) medida – quantas vezes cabe, (2) partilha – repartição equitativa de elementos de um conjunto – repartir e (3) razão – que tem a ver com uma comparação da parte em relação com o todo. E, compreender uma operação matemática implica saber utilizá-la em uma situação cotidiana (dimensão referencial), cujo o entendimento deve haver sido processado anteriormente à aplicação de um algoritmo para resolvê-la.

Ademais, no trabalho metodológico e didático com a operação de divisão, simultaneamente, são requeridas no processo de aprendizagem da resolução algorítmica, além de boa compreensão do SNDP, saber somar e subtrair. Essa complexidade, pode ser o motivo, de nos depararmos em sala de aula com muitos casos de alunos que não apresentam êxito nas atividades que requerem tal operação.

O algoritmo Dominante é aquele em que se trabalha todo o algoritmo com o *dividendo* e *divisor* decompostos, nas respectivas ordens, obtendo-se, também, um *quociente* decomposto durante o processo. O primeiro problema desse algoritmo é que, na sua resolução, a dimensão referencial contextual está praticamente ausente, aparecendo timidamente na obtenção de cada algarismo do quociente. E o segundo problema, é que no processo de ensino não é apresentada aos alunos uma compreensão sobre como se processam as relações entre os elementos/termos nesse algoritmo. O primeiro problema aponta a uma desvinculação dos cálculos ao contexto referencial, e o segundo uma exclusão no processo de ensino-aprendizagem da dimensão do sentido desse conhecimento matemático.

Para o aprendizado da divisão e do algoritmo da divisão, primeiro o aluno deve entrar em contato com atividades que lhe possibilite interpretar os diversificados contextos referenciais que podem ser atribuídos a essa ação à operação matemática e seguidamente no desenvolvimento de resolução algorítmica compreender sobre o sentido embutido na estruturação e operacionalização entre os termos envolvidos.

Destacamos agora ao tratamento didático que empreendemos ao algoritmo Dominante da divisão, numa abordagem metodológica Semiótica e da Complementaridade no pensamento Otteano. Apresentamos a situação problema abaixo aos alunos:

Tenho um saco com um mil, oitocentas e quarenta e duas laranjas. Vou separar essas laranjas em caixas com capacidade para setenta e duas laranjas em cada caixa. Quantas caixas serão utilizadas?

Etapa inicial da análise:

a) 1842 laranjas : 72 (grupos de 72 laranjas)

b) 1842 72

Número de caixas com 72 laranjas

Esta tem a ver com uma análise reflexiva e avaliativa sobre o contexto referencial (situação problema) e sobre a ordem de grandeza do dividendo em relação ao divisor, como do quociente em relação ao divisor. Observamos que tomaremos 1842 unidade de laranjas que deverão ser agrupadas em grupos de 72 elementos de laranjas (a capacidade total de uma unidade de caixa). Isto implica que, o resultado que iremos obter (no quociente) tratará do número de agrupamentos de 72 elementos que será possível realizar, indicando assim o número de caixas que será utilizada.

Anteriormente à resolução algorítmica algumas reflexões iniciais devem ser problematizadas com os alunos, sejam elas: Se em cada caixa teremos 72 laranjas, então posso concluir que em dez caixas comportam 720 laranjas? Em vinte caixas 1440 laranjas? Assim, podemos ir construindo uma ideia inicial sobre o número de caixas que serão necessárias, verificando por exemplo que, vou necessitar de um número de caixas superior a 20 e inferior a 30 caixas.

Após a problematização, em conjunto com a classe, algumas estratégias alternativas podem ser representadas e sistematizadas. Podemos por exemplo, subtrair de 1842 a quantidade de 1440, que posso separar em 20 caixas. Verificando um resto de 402 laranjas, e, para indicar a quantidade necessária de caixas para este resto, posso proceder executando somas sucessivas de 72:

$$72 + 72 + 72 + 72 + 72 = 360$$

Verificamos que é possível mais 5 agrupamentos de 72 laranjas, ou seja, consigo completar mais cinco caixas. De modo que, tomando as 20 caixas iniciais somadas a mais essas 5 caixas, observo que vou utilizar 25 caixas cheias. Entretanto, utilizarei mais 1 caixa para colocar as 42 laranjas ($402 - 360 = 42$) que restaram. Efetuando a análise do resto, pois a natureza do contexto quantificável é muito importante, temos a indicação de não posso continuar a divisão pois não vou partir as laranjas para distribuir em caixas.

Perceba que, até aqui, não houve a necessidade de utilização do algoritmo Dominante para resolver o problema proposto. O algoritmo Dominante muito nos ajuda quando temos cálculos extensos para serem efetuados. Ele é uma estrutura matemática

construída para calculações, no sentido de que, funciona para toda e qualquer repartição de um numeral em agrupamentos menores referente a este numeral e independentemente de um contexto referencial. Se a divisão deve ser operacionalizada entre dois números quaisquer do SNDP, este algoritmo sempre será uma ferramenta útil.

Agora passamos à análise sobre o processo de resolução algorítmica:

1842 | 72

Dividendo = 1842 laranjas
Divisor = 72 (números de elementos no agrupamento)

Temos que dividir 1842 unidades de laranjas em grupos de 72 unidades de laranjas. O raciocínio neste algoritmo toma como premissa que podemos analisar o dividendo por partes, isto é, de acordo com os agrupamentos possíveis no SNDP. Observe que podemos tomar o número 1842 agrupado de formas diferentes:

- a) $1M + 8C + 4D + 2U = 1842$ unidades de laranjas
- b) $18C + 4D + 2U = 1842$ unidades de laranjas
- c) $184D + 2U = 1842$ unidades de laranjas
- d) $1842U = 1842$ unidades de laranjas

Observe que em todas as opções acima (a, b, c, d) estou tratando do mesmo valor numérico (1842), o que muda é o modo como olho (como tomo) este valor para trabalhar algoritmicamente. O que realizo para efetuar esta mudança de olhar são desagrupamentos e reagrupamentos de valores, no mesmo número, aos algarismos correspondentes.

O algoritmo Dominante da divisão é estruturado de modo que possamos ir executando a divisão entre dividendo e divisor por etapas. Iniciando primeiro pelo algarismo de maior valor de referência na representação do numeral. E, caso não seja possível a divisão, posso proceder fazendo rearranjos (desagrupamentos e agrupamentos) na representação numérica para verificar a possibilidade de se efetuar a divisão.

Se tomamos 1842 agrupado como em “a”, analisando a possibilidade de divisão por partes e começando pelo milhar, observo que não existe a possibilidade de 1M formar grupos de 72 elementos de Milhar.

De outro modo, se eu tomo 1842 agrupado como em “b” : neste caso procedemos a uma transformação do valor de referência na posição de Milhar (1) e o transformamos em centenas (10C), que foram agregadas a 8 centenas existentes formando 18C. Ao tentar efetuar a divisão, observo que com 18C também não consigo formar um agrupamento de 72 elementos de Centenas.

Agora observando a possibilidade do agrupamento de 1842 como em “c”, onde as 18C foram desagrupadas para formar dezenas (180D) e estas agregadas às dezenas existentes (4D). Verifico que com 184D existe a possibilidade de formar agrupamentos de 72 elementos de dezenas. Então é por este motivo que na primeira etapa do processo de resolução efetuo a divisão de 184 (que na realidade é 184 dezenas) por 72 (que neste caso será elementos de dezenas). E, vou obter como resultado 2 (dois agrupamentos de 72 elementos de dezenas).

$$\begin{array}{r}
 184'2 \quad | \quad 72 \quad 1^{\text{a}} \text{ Etapa} \\
 - 144 \quad \quad 2 \\
 \hline
 40
 \end{array}$$

Tenho 2 agrupamentos de 72 elementos de dezenas de laranjas, equivale a 144 dezenas de laranjas, subtraio este valor que já agrupei do dividendo 184 dezenas e sobram 40 dezenas de laranjas. Da quantidade inicial só me resta dividir 40 dezenas de laranjas que sobraram na primeira etapa, a qual agrego 2 unidades que ainda não participaram da divisão, ficando com 402 unidades de laranjas.

$$\begin{array}{r}
 1842 \quad | \quad 72 \quad 2^{\text{a}} \text{ etapa} \\
 - 144 \quad \quad 2 \\
 \hline
 402
 \end{array}$$

Na segunda etapa estamos com 402 unidades de laranjas no dividendo, para verificar quantos grupos posso formar de 72 elementos de unidades. Não há necessidade de saber decorado a tabuada, basta proceder por somas sucessivas de 72 unidades até encontrar um número próximo de 402. Verifico que são possíveis 5 agrupamentos de 72 elementos de unidades. Cinco grupos de 72 elementos de unidades, equivale a 360 unidades de laranjas. Subtraio do dividendo (402) o valor de 360 e obtenho um resto de 42 unidades de laranjas.

$$\begin{array}{r}
 1842 \quad | \quad 72 \quad 3^{\text{a}} \text{ etapa} \\
 - 144 \quad \quad 25 \\
 \hline
 402 \\
 - 360 \\
 \hline
 42
 \end{array}$$

Dividendo = 1842 laranjas
 Divisor = 72 (número de elementos nos agrupamentos)
 Quociente = 25 (número de agrupamentos efetuados com 72 elementos)
 Resto = 42 (sobra de laranja)

Analisando a terceira etapa, concluímos que se eu dividir 1842 unidades de laranjas em grupo de 72 elementos de unidades de laranjas, formo 25 grupos de 72 elementos cada, e tenho como sobra 42 unidades de laranjas. De modo que, serão necessárias 26 caixas, 25 ficaram com 72 laranjas exatamente e 1 caixa com 42 laranjas. Assim, o *resultado* da divisão é 26 caixas e não 25, concordam? Pois teremos 25 agrupamentos/caixas de 72 laranjas e 1 agrupamento/caixa de 42 laranjas – o *resto*.

Observamos que, um aspecto importante, e que, pode ser mais trabalhoso ao entendimento dos alunos no processo de resolução desse algoritmo, trata de que sempre que tomo o dividendo para efetuar a divisão pelo divisor: se a parte tomada no dividendo para análise sobre a possibilidade de divisão pelo divisor é a referente à Milhar o divisor assume agrupamento possíveis em elementos de milhar; se meu dividendo é Centenas, o divisor assume agrupamento possíveis em elementos de centenas; se meu dividendo é representado em Dezenas, de mesmo modo o divisor assume agrupamentos possíveis em elementos de dezenas; e, se meu dividendo é expresso em unidades o divisor assume agrupamentos possíveis em elementos de unidades.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao introduzir o conceito da divisão e o algoritmo Dominante, devemos priorizar tanto o aspecto referencial (os contextos práticos destacados no ato de dividir) como o aspecto do sentido (contexto das construções das estruturas matemáticas). É destacando a dinâmica relacional de complementaridade entre “referência” e “sentido” no processo ensino-aprendizagem da matemática, que oportunizamos aos alunos, conhecerem sobre o método próprio do desenvolvimento do Conhecimento Matemático – aprendendo a lidar estruturas e representações próprias da matemática. Deste modo, eles podem também caminhar no sentido de elaborarem suas estratégias próprias e até mesmo desenvolverem estruturas e algoritmos diferenciados e particulares.

Assim, observamos que a abordagem Semiótica no PsCO para sala de aula, figura frutífera às aprendizagens enquanto tratamento metodológico e didático, pois ela nos permite colocar em evidência, na relação entre atividade, Conhecimento Matemático e sujeito(s) as dimensões: referência e sentido. De forma que, conseguimos uma abordagem e tratamento metodológico e didático mais elaborado quando investidos de uma postura Semiótica no PsCO à educação matemática.

Embora tenhamos focado na operacionalização do algoritmo Dominante, entendemos que uma estratégia apropriada é apresentar, no processo de ensino-aprendizagem da operação de Divisão, formas algorítmicas variadas, para que os alunos percebam as relações estabelecidas nessas estruturas. Sobretudo, qualquer que seja o procedimento algoritmo adotado, este deve ser trabalhado metodologicamente e didaticamente, de modo

a dar mais significado/sentido aos seus termos e às suas etapas, sem que seja requerido dos alunos que decorem ou a “tabuada” ou utilizem somente “regras mágicas”³.

Muitas pessoas, equivocadamente entendem que se o aluno não sabe a tabuada da multiplicação, não aprenderá a dividir. Está é uma crença equivocada. Primeiro porque não devemos solicitar que o aluno “decore” a tabuada da multiplicação; ele tem que compreender o processo multiplicativo de parcelas (iguais ou diferentes), como também construir suas estratégias alternativas para efetuar tais cálculos. E, segundo, o processo de memorização será uma consequência das e nas atividades desenvolvidas dentro e fora da escola.

Em nossa intervenção, a opção de usar a estratégias de somas sucessivas do divisor para se chegar ao valor do dividendo (ou que mais se aproximasse a este) para encontrarmos o valor do quociente, também foi feita com o intuito de que os alunos fossem construindo o conceito multiplicativo (enquanto somas sucessivas de um mesmo valor), e trabalhassem no sentido de ficarem mais habilidosos nos cálculos.

Também é interessante que o professor comece por valores menores, para que os alunos possam ir se apropriando dos diversos aspectos envolvidos, e posteriormente quando estão mais habilidosos ampliar os cálculos. Cabe destacar ainda que, ao se apresentar qualquer situação problema, estas devem ser, inicialmente, bem problematizadas pelo professor em sala de aula com a classe, inclusive, este aspecto ajuda a educar o cérebro dos alunos a efetuarem, automaticamente, a problematização de situações futuras-refletirem, selecionarem e organizarem os dados.

REFERÊNCIAS

DARSIE, Marta M. P. **A Reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial**. 1998. 316 f. Tese (Doutorado em Educação: Didática) – FE/USP, São Paulo, 1998.

HOFFMANN, M. H. G; LENHARD, J.; SEEGER, F.(editors) **Activity and Sing**: grounding mathematics education. USA: Spring, 2005.

PERES, J. **Utilisation de la théorie des situations didactiques em vue de l'identification des objets et des phénomènes ertinents au cours d'une activité de construction d'un code de désignation à l'école maternelle**. Deuxième École d'Été de Didactique des Mathématiques. Olivet, 1982.

OTTE, Michael F.. **O Formal, O Social e o Subjetivo**: Uma Introdução à Filosofia e à Didática da Matemática. Trad. Raul Fernando Neto. São Paulo – SP: Unesp, 1993.

_____. **Complementarity, Sets and Numbers**. *Educational Studies in Mathematics*. Netherlands, n.53, p.203-328, 2003.

3. Tratam daqueles tipos de procedimentos que são repassados aos alunos à resolução de qualquer tipo de algoritmo sem que haja qualquer esclarecimento sobre seus fundamentos – tipo: “cumpra-se”.

_____. **A Realidade das Ideias**: uma perspectiva epistemológica para Educação Matemática. Tradução de Alexandre Silva Abido. et all,. Cuiabá: Editora da Universidade Federal de Mato Grosso, 2012.

PEIRCE, Charles. S. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. V, I-VI, ed, by Charles Hartshorne and Paul Weil, Cambridge, Mass. (Harvard UP) 1931-1935, V. VII – VIII, ed. By Arthur W. Burks, Cambridge, Mass. (Harvard UP), 1958.

PIAGET, Jean. **El equilibrio de las estructuras cognitivas**. Madrid: Siglo XXI, 1978.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptações 2, 5, 272, 273, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 285

Adição 153, 179, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 220, 237, 244

Alunos com Necessidades Educacionais Especiais 273

Análise Dinâmica 118, 125

ANSYS - LS 118

Aprendizagem Matemática 1, 14, 46, 48, 146, 190, 199, 204, 218, 270

Aprendizagem Significativa 45, 109, 110, 111, 116, 117, 146, 151, 192, 276

Aula Invertida 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315

Avaliação 5, 9, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 45, 46, 48, 112, 114, 138, 193, 202, 203, 205, 207, 218, 261, 265, 288

B

Bhaskara/ Φ 241, 242, 247, 248, 249, 250, 251, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259

C

Campos Conceituais 207, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271

Complementaridade 287, 288, 289, 290, 291, 292, 294, 298

Conceitos Básicos 75, 78, 153, 271

Conhecimentos 4, 6, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 24, 31, 41, 42, 43, 52, 57, 63, 76, 77, 80, 84, 85, 86, 110, 113, 114, 116, 144, 146, 190, 194, 197, 198, 199, 203, 204, 205, 211, 217, 228, 229, 239, 240, 260, 262, 263, 265, 267, 269, 290, 291, 293, 294, 299, 311, 312

Consumo 55, 69, 111, 144, 145, 146, 148, 150, 151

Cotidiano 50, 51, 52, 53, 55, 77, 81, 83, 84, 113, 146, 149, 150, 151, 198, 270

Crivo 170, 171, 175, 176

D

Decomposição lu 101

Desinteresse dos Alunos 1, 9, 10, 13

Dificuldades de Aprendizagem 74, 75, 79, 88

Divisão 47, 54, 66, 170, 171, 234, 261, 266, 267, 268, 271, 287, 288, 293, 294, 295, 296, 297, 298

E

Educação a Distância 50

Educação Matemática 6, 14, 18, 20, 26, 27, 29, 39, 48, 49, 74, 87, 108, 109, 132, 139, 140,

142, 151, 177, 189, 190, 191, 200, 202, 203, 218, 271, 286, 289, 298, 300, 316

Elementos Estruturantes 75, 76, 78, 83, 85

Elementos Finitos 32, 118, 119

Ensino de Matemática 11, 56, 70, 71, 77, 141, 142, 144, 149, 150, 200, 219, 271, 302, 307, 316

Ensino Fundamental 1, 2, 3, 25, 40, 41, 43, 48, 140, 143, 151, 189, 193, 195, 198, 200, 201, 203, 218, 219, 220, 221, 260, 267, 287, 288, 292

Ensino Médio 7, 8, 25, 27, 69, 71, 74, 75, 76, 81, 84, 87, 109, 110, 112, 114, 115, 116, 117, 144, 146, 147, 149, 151, 219, 221, 227, 241, 271, 276, 302

Epístola 228

Equação Diferencial Parcial - EDP 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38

Equação Polinomial de Grau Dois 241

Espaço Euclidiano 152, 155, 164, 168

F

Feira de Matemática 16, 18, 20, 197

Filas 89, 90, 91, 92, 94, 95, 104, 233

Formação Docente 16, 18, 19, 26, 140

Formação para o Trabalho 50, 58

G

Geogebra 69, 70, 71, 72, 73

H

Hiperesfera 152

Hiperplano 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 163, 164, 167, 168

História 13, 21, 22, 26, 29, 31, 33, 39, 51, 86, 87, 88, 112, 141, 142, 150, 189, 197, 228, 229, 238, 239, 245, 259, 263

História da Matemática 29, 39, 112, 189, 197, 239, 245, 259

I

Interfaces Educacionais 101

J

Jogos Matemáticos 197, 221, 260, 261, 266, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 283, 285, 286, 301, 307

M

Matemática 2, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27,

28, 29, 30, 31, 33, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 64, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 108, 109, 110, 112, 116, 117, 119, 120, 132, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 177, 178, 179, 184, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 211, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 235, 237, 239, 240, 243, 244, 245, 246, 259, 260, 261, 262, 266, 268, 270, 271, 272, 274, 275, 276, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 306, 307, 308, 310, 316

Matemática Financeira 144, 145, 146, 147, 150, 151, 316

Materiais Didáticos 47, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 199, 200, 201, 276, 307

Material Concreto 198, 200, 201, 301, 303

Mediação 202, 207, 209, 211, 212, 215, 267, 290

Método de Diferenças Finitas 118

Método de Resolução 241

Metodologias Inovadoras de Ensino 190, 195, 199

Modelagem Matemática 61, 119, 132, 141

N

Números Primos 170, 171, 172, 175, 176, 234, 235, 236, 237

O

Operação Matemática 177, 178, 184, 294

P

Prática Docente 4, 11, 50, 51, 193, 219, 226

Professor Iniciante 1, 2, 3, 8

Programação Orientada a Objeto 61

Projeto GAMA 308, 309, 310, 311, 314

Proposta Pedagógica 54, 177, 186

R

Resolução de Problemas 87, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 177, 198, 202, 204, 205, 206, 218, 220, 274, 301

Rstudio 95

S

Sadosky 101, 102, 103, 104, 108

Semiótica 287, 288, 289, 290, 292, 294, 298

Sentido 2, 3, 4, 6, 7, 11, 14, 17, 20, 23, 42, 44, 45, 47, 51, 53, 56, 71, 76, 77, 78, 79, 80,

81, 83, 85, 101, 112, 150, 171, 200, 244, 263, 264, 267, 285, 287, 288, 291, 292, 294, 296, 298, 299, 314

Subtração 202, 203, 205, 206, 207, 208, 213, 216, 267

T

Técnica da Transformada Integral Clássica - (CITT) 29, 30, 31, 32, 38

Técnica da Transformada Integral Generalizada - (GITTT) 29, 30, 32, 33, 37, 38

Tecnologias Digitais 69, 70, 71, 74

Teoria de Conjunto 61, 64

Teoria dos Números 170, 228, 229, 230, 234, 235, 236, 237, 238, 240

Territórios Virtuais 50, 51, 52

Teste de Primalidade 170, 171, 172, 174, 175

Torneio de Jogos Matemáticos 272, 273, 274, 275, 276, 277, 283, 285

Transformada Integral 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Trigonometria 69, 71, 72, 245, 301, 302

V

Viga de Euler-Bernoulli 118, 125

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática 3