

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 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
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. Aleksandro 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. Lilians 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 INICIANTE 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

CAPÍTULO 21

MATEMÁTICA EPISTOLAR

Data de aceite: 01/03/2021

Maria Aparecida Roseane Ramos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-
UESB

RESUMO: O presente trabalho contém elementos de minha tese bem como de minha pesquisa “Matemática epistolar” desenvolvida na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia à luz da análise de algumas correspondências trocadas entre matemáticos que em muito contribuíram para a difusão dessa ciência nos séculos XVII ao XIX. A história da Matemática revela que por meio de epístolas, descobertas, novas teorias foram divulgadas antes mesmo de serem publicadas nos meios científicos da época além de revelar sentimentos entre seus pares.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática, História, Conhecimentos, Epístola.

ABSTRACT: The present work contains elements of my thesis as well as of my research “Mathematical epistolary” developed at the State University of Southwest of Bahia in the light of the analysis some correspondences exchanged between mathematicians who contributed a lot to the diffusion of this science in the 17th and 19th centuries. The history of mathematics reveals that through epistles, discoveries, new theories were released even before they were published in the scientific circles of the time as well as revealing feelings among their peers.

KEYWORDS: Mathematics, History, Knowledge, Epistle.

1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho se caracteriza como pesquisa documentária, histórica e pedagógica quando destaca a relevância de trocas epistolares entre cientistas na difusão de conhecimentos como instrumentos de comunicação. Todas as fontes são traduções de documentos escritos na língua francesa, respeitando-se a semântica e a retórica próprias no cenário do século XVII ao século XIX. Algumas cartas se encontram traduzidas em minha tese *Adrien-Marie Legendre (1752-1833) e seus trabalhos em Teoria dos Números* desenvolvida em 2007-2010 na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Na ocasião, apontamos algumas correspondências entre o matemático Legendre e outros acadêmicos que em muito contribuíram para a difusão das ciências. Em conjunção com essas informações incrementamos outros textos que fazem parte do meu projeto de pesquisa, em andamento, “Matemática epistolar: difusão de conhecimentos”, realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, instituição onde atuo como docente.

A etimologia da palavra *epístola* origina-se no grego antigo com o significado de ordem, mensagem, bem como no latim com o significado de carta ou mensagem escrita e não assinada.

Esse termo pode ser utilizado para denominar textos escritos em forma de carta e quando reunidas, as epístolas de determinado autor, podem ser publicadas por seu interesse histórico, literário, institucional, religioso ou documental. Muitos cientistas se comunicavam dessa forma e, tais cartas são de extrema importância para o avanço de descobertas e difusão das ciências. Na religião, o termo vem sendo utilizado há muito tempo, inclusive na Bíblia, onde encontramos no Novo Testamento as Epístolas de Paulo, doutrinas destinadas às comunidades cristãs em meados do primeiro século (D. C.). Também encontramos na literatura latina, as epístolas de Horácio (65 a.C - 8 a.C), Varrão (116 a.C - 27 a.C), Plínio (23 d.C - 79), Ovídio (43 a.C. - 17 ou 18 d.C), Sêneca (4 a.C. - 65) e Cícero (106–43 a.C) dentre outros filósofos romanos. As epístolas, no entanto, se diferem das cartas, pois emitem expressões e manifestos, além de discussões de questões que vão além dos interesses pessoais. Cunha (2002, p. 1) aponta que desde o final do século XX o interesse pela divulgação de correspondências vem aumentando pela análise das escrituras cotidianas entre pessoas comuns ou pelas escrituras científicas como fonte reveladora de hábitos, práticas, costumes de uma época. Em Taton (2000, p. 57, tradução nossa), encontramos que as correspondências científicas estabeleceram uma estreita ligação entre história, filosofia, epistemologia e as ciências exatas e naturais. Portanto, o estudo de epístolas é um campo frutífero para a pesquisa científica com vistas à difusão de conhecimentos que foram discutidos fora dos ambientes acadêmicos e das publicações em jornais científicos da época.

1.1 Personagens envolvidos

Adrien- Marie Legendre (1752-1833): contemporâneo dos matemáticos Lagrange (1736-1813), Laplace (1749-1827), Monge (1746-1818) e Gauss (1777-1855) com importantes contribuições à Estatística, Teoria dos Números¹, Álgebra Abstrata e Análise Matemática. Legendre revelou um talento precoce para as ciências e aos 18 anos defendeu sua tese em Matemática e em Física. A cratera lunar Legendre tem esse nome em sua homenagem e dentre 72 cientistas, o seu nome está perpetuado na face Trocadero da Torre Eiffel em Paris.

August Leopold Crelle (1780-1855): matemático alemão. Fundador do periódico *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, também conhecido pelo apelido: *Journal de Crelle*. Fundado em 1826, tornou-se uma referência na comunidade matemática internacional no final do século XIX.

Carl Gustav Jakob Jacobi (1804-1851): matemático alemão que em muito contribuiu para o desenvolvimento de funções, integrais elípticas, dinâmica, equações diferenciais, Teoria dos Números além das equações diferenciais ordinárias não-lineares. Jacobi foi o primeiro matemático judeu a ser nomeado professor em uma universidade alemã.

1. À qual se dedicou mais da metade de sua vida no intuito de aperfeiçoá-la, tornando-se notória a honra que lhe é devida como o primeiro tratado de Aritmética superior que tanto inspirou outros matemáticos para o avanço dessa ciência no século XX.

Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855): conhecido como Príncipe da Matemática, astrônomo, físico alemão que contribuiu muito em diversas áreas das ciências, dentre elas Teoria dos Números, Estatística, Análise Matemática, Geometria diferencial, Geodésia, eletroestática, astronomia e óptica.

Marie Sophie Germain (1776-1831): matemática, física e filósofa francesa com contribuições fundamentais à Teoria dos Números e à teoria da elasticidade. Marie-Sophie era autodidata, aprendendo com livros encontrados na biblioteca de seu pai. Ela é a ilustração típica do preconceito existente em relação ao trabalho feminino nos meios científicos de sua época e sob o pseudônimo “Monsieur Leblanc se correspondeu com matemáticos consagrados como Legendre, Lagrange e Gauss. Morreu de câncer aos 55 anos de idade.

Marin Mersenne (1588-1648): padre, teólogo, matemático, teórico musical e filósofo francês. Ficou conhecido sobretudo pelo seu estudo dos chamados primos de Mersenne. O asteroide 8191 Mersenne foi batizado em sua homenagem.

Niels Henrik Abel (1802 - 1829): matemático norueguês cujo primeiro trabalho relevante foi a demonstração da impossibilidade de resolver equações algébricas com graus maiores do que cinco por meio de radicais ao estabelecer relações entre as raízes, cujo estudos foram complementados por Galois (1811-1832) que determinou a condição necessária e suficiente desse problema da Álgebra Abstrata. Alguns de seus trabalhos tratam de problemas de convergência, de diferenciação, de integração de séries. Juntamente com Legendre, Abel revolucionou os estudos das funções elípticas.

Pierre de Fermat (1601-1665): magistrado francês que dividia sua profissão no serviço público com estudos matemáticos que notabilizou toda Paris na época, embora não estivesse ligado a nenhuma academia. Uma característica de Fermat é que ele descobriu vários resultados da Teoria dos Números, mas não os demonstrou. Nessa teoria se englobam os números poligonais, além do seu famoso teorema, conhecido como Último Teorema de Fermat, sobre a insolubilidade da equação $x^n + y^n = z^n$ no conjunto dos números naturais para $n > 2$. O teorema foi completamente demonstrado em 1995 pelo matemático britânico Andrew Willes (1953 -).

1.2 Situação desfavorável à reprodução científica na extinção da Academia de Ciências de Paris no período da Revolução Francesa e criação de outras academias na Europa

Em Ramos (2010) encontramos que o meio científico francês se destacou pelo fértil desenvolvimento científico dos acadêmicos das províncias e da Academia de Ciências de Paris, instituição criada na monarquia de Luís XIV pelo ministro Colbert em 1666. Seus concursos anuais eram disputados pelos maiores cientistas da Europa e na época do despotismo esclarecido tornou-se uma fonte de inspiração para diversos soberanos que se esforçaram na tentativa de imitá-la. Vários deles incentivaram a criação das academias nacionais, de centros de pesquisas e de ensino que permitiram os cientistas trabalharem

em condições favoráveis. Foi o caso de Frederico II da Prússia que em 1740 restaurou a Academia de Berlim, criada por Leibniz em 1700 e atraiu a atenção e dedicação de Euler (1741 a 1766), Lagrange (1766-1787) e Lambert (1765-1777). A criação da Universidade de Göttingen em 1773 na Alemanha contribuiu para o afloramento dos primeiros trabalhos de Gauss. Na Rússia Pedro, “o Grande criou a Academia de São Petersburgo em 1724 que atraiu os matemáticos suíços Nicolas Bernoulli (1687-1759) e Euler (1707-1783) destacamos também a criação da Academia Real de Londres em 1768. Nesse contexto, enquanto a Matemática do século XVII foi caracterizada por um grande número de matemáticos amadores, no século XVIII ficou marcado pelas obras de cientistas, de professores de universidades britânicas, italianas, suíças, membros da Academia de Paris e matemáticos itinerantes, atraídos por Berlim ou por São Petersburgo devido à política dos reis esclarecidos (RAMOS, 2010, p 10).

No entanto a supressão da Academia de Ciências de Paris em 1793 prejudicou de forma significativa o desenvolvimento das ciências, das artes e das profissões, na contramão da vanguarda dos desenvolvimentos científicos na Europa nos séculos XVII e XVIII. O fechamento da Academia francesa foi conduzido pelo revolucionário Marat (1743-1793) em 1791, por interesse próprio uma vez que Marat nutria um grande ressentimento pelos acadêmicos, especialmente por Laplace, por terem rejeitado seu trabalho em Física de 38 páginas submetido à Academia em 1779, que dentre outros assuntos, eram críticas aos trabalhos de Newton. Marat chamava os acadêmicos de “aristocratas do saber” e segundo ele, era a representação de patrimônio elitista, instrumento de poder e de censura do Antigo Regime. Embora a maioria dos acadêmicos não sofresse nenhuma perseguição ostensiva, no período de 1793 a 1795, eles vivenciaram o período que ficou conhecido como *Terror*: regime instituído na França de 10 de novembro de 1793 a 28 de julho de 1794 por Robespierre². Assim a Convenção Nacional se tornou o único centro de impulsão do governo que em princípio assumiu os três poderes. Um tribunal revolucionário foi constituído para julgar crimes políticos e era considerado inimigo da Revolução aquele que obstruía a liberdade pela força. Julgado sem testemunhas e sem direito advogado, duas sentenças eram possíveis: a liberdade ou a morte por guilhotina. Nesse período, três figuras eminentes das ciências foram submetidas a esse processo público: o astrônomo Bailly (1736-1793), o químico Lavoisier (1743-1794) e o matemático Condorcet (1743-1794), que, pela ligação com o Antigo Regime, foram vítimas do movimento de perseguições denominado de Período de Terror. A árdua e difícil incumbência de defender a Academia de Paris coube ao químico Lavoisier, um dos acadêmicos mais ilustre da época. Lavoisier fez uma defesa sólida da instituição, destacando a excelência dos trabalhos ali publicados no domínio das ciências e das artes. Seu discurso foi em vão pois Lavoisier foi guilhotinado em 8 de maio de 1794. Esse triste episódio histórico restringiu a produção e a publicação de trabalhos

2. Maximilien François Marie Isidore de Robespierre (1758-1794): advogado e político francês, e uma das personalidades mais importantes da Revolução Francesa. Os seus amigos chamavam-lhe “O Incorruptível.

científicos em jornais e boletins, assim como na supressão dos prêmios dos concursos da Academia. A dissolução da Academia de Ciências de Paris em 1793, impulsionou a criação das Escolas Normais onde Galois (1811-1832) foi um dos alunos, e Escolas Centrais para o ensino elementar de Matemática, Ciências Físicas e Naturais. As Escolas Militares e Politécnicas se tornaram referências para o ensino superior, cuja finalidade, segundo Taton (2000, p. 405, tradução nossa), era “o estabelecimento de instituições científicas, militares e técnicas”. Dois anos depois da supressão da Academia, no dia 22 de agosto de 1795, foi criado o Instituto Nacional das Ciências e de Artes que incorporou alguns dos acadêmicos. Em 1805, o Instituto foi transferido para o antigo Colégio das Quatro Nações. A partir de 1816 a Academia de Paris retomou a sua autonomia e até hoje faz parte do Instituto, atual Instituto da França. No século XIX, foram criadas, a Sociedade de Matemática (1865), Sociedade Francesa de Matemática (1872), Círculo Matemático de Palermo (1884), Sociedade Americana de Matemática (1888) e Sociedade Alemã de Matemática (1890). Na passagem dos séculos XVIII para o XIX, outros importantes meios de divulgação foram criados na Europa, a exemplo do *Jornal da Escola Politécnica* (1795), dos *Anais Matemáticos* de Gergonne (1810), do *Jornal de Matemática Pura e Aplicada* (1836) de Liouville, que conjuntamente com os *Comptes Rendus* (1835) das seções da Academia de Ciências de Paris, na França e *Diário* de Crelle (1826) em Berlim, dentre outros meios de divulgação científicas em muito contribuíram para a difusão de pesquisas, de correspondências de matemáticos nos séculos XVIII-XIX (RAMOS, 2010, p. 18-19).

Nesse momento, evocaremos algumas correspondências que além de contribuírem significativamente para o avanço da Matemática contém relações afetivas entre seus pares. Muitas cartas possuem apenas fragmentos como algumas correspondências entre Fermat e Mersenne.

1.3 Epístolas entre Fermat e Mersenne em 1636

Segundo Goldstein (2004, p. 19), Fermat e Mersenne trocaram em torno de 40 cartas com conteúdos de níveis e assuntos variados sobre Aritmética entre 1636-1665. Em 1636 Fermat escreveu a Mersenne sobre a criação de um dispositivo para determinar as partes alíquotas (partes iguais) de 120 bem como sobre os números amigáveis³. Ele também se refere a uma outra carta enviada a Beaugrand, matemático francês membro da Academia de Mersenne⁴ sobre o mesmo teor da qual não obteve resposta que se refere ao par de números amigáveis (17296, 18416), que foi descoberto de forma independente pelos matemáticos Ibn al-Banna e Al-Farisi no século XV e redescoberto por Fermat sobre o qual escreveu a Mersenne em carta de junho de 1636:

3. Números amigáveis são números pares onde um deles é a soma dos divisores do outro. Por exemplo, os divisores de 220 são 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 e 110, cuja soma é 284. Por outro lado, os divisores de 284 são 1, 2, 4, 71 e 142 e a soma deles é 220.

4. Mersenne organizava encontros entre cientistas e frequentemente viajava pela Europa para se encontrar com alguns deles. Este círculo alargado de cientistas europeus é por vezes designado por «Academia de Mersenne», uma precursora da Academia de Ciências fundada em 1666 por Colbert, ministro de Luis XIV.

Há algum tempo enviei ao Sr. Beaugrand uma proposição sobre para determinar infinitos números amigáveis, sobre os quais lhe escrevi numa carta anterior, eu me dispus a resolver o problema. Se ele não perdeu essa carta, certamente ele lhe enviará para publicação na Academia.guardo a vossa opinião sobre essa proposição. (TANNER; HENRY, 1894, p. 21- tradução nossa)

Nesse mesmo ano, registramos uma carta de Mersenne a Fermat cujo teor se refere criação de outro dispositivo sobre as partes alíquotas de 120:

Senhor,

A respeito de vossa carta⁵, com muito orgulho criei uma sequência numérica qualquer A, B, C, D, E, F de razão 2 e primeiro elemento igual a 2 as partes alíquotas de 120 a qual compartilho nesse momento. Á partir da sequência A, B, C, D, E, F formemos a nova sequência G, H, I, K, L, M cujos elementos são os antecessores dos números G, H, I, K, L, M bem como a sequência N, O, P, Q, R, S formada pelos sucessores dos números da sequência G, H, I, K, L, M. Como um dos números G, H, I, K, L, M, por exemplo K, que dividido por um número N da última ordem distante de quatro filas à esquerda resulta num número primo; o triplo desse número primo multiplicado pelo número que precede imediatamente a K, será o número procurado. Como 15 dividido por 3 é igual a 5 que é um número primo triplo de 15 que multiplicado por 8 é 120. Acrescento ao que disse sobre as partes alíquotas de números na décima observação da primeira parte do prefácio geral⁶ o método de encontrar o número semelhante a 120 conforme o dispositivo:

G	H	I	K	L	M
1,	3,	7,	15,	31,	63,
A	B	C	D	E	F
2,	4,	8,	16,	32,	64,
N	O	P	Q	R	S
3,	5,	9,	17,	33,	65,

Figura 1: DISPOSITIVO DE MERSENNE

Fonte: Tanner; Henry, (1894)

(TANNER; HENRY, 1894, p. 21-22, tradução nossa)

Analisando documentos das obras de Fermat, não há nenhum registro de carta ou de fragmento de carta com a resposta de Fermat a Mersenne sobre esse assunto.

5. Embora Mersenne admite tê-la recebido, aparentemente não foi publicada e seu teor é desconhecido pois a carta faz parte das correspondência desaparecidas de Fermat.

6. Nota nossa: Carta (desaparecida) de Fermat a Beaugrand (1636).

1.4 Correspondência entre Legendre e Crelle sobre Abel e Jacobi (1827)

Quando os trabalhos de Abel sobre resolução algébrica de equações começaram a chamar a atenção da comunidade matemática, Legendre desconhecia os estudos de Abel bem como de Jacobi conforme carta enviada a Crelle no início de 1827 que foram publicados em jornais da época:

O que o Sr. me falou sobre o jovem Abel é absolutamente de acordo com a ideia que eu tinha dos grandes talentos dele, ao percorrer o caderno de vosso jornal onde se encontra um agradável tratado sobre funções elípticas. O Sr. Poisson me enviou no ano passado o caderno que enviastes para ele, pouco tempo depois de eu ter recebido a bela descoberta do Sr. Jacobi publicada no jornal do Sr. Schumacher através de uma carta a mim enviada pelo próprio autor. Essas produções dos dois jovens cientistas que até então me eram desconhecidos, me proporcionaram tanto o sentimento de satisfação quanto o de admiração. (CRELLE apud HOLMBOE, 1839, p. VIII, tradução nossa)

1.5 Carta de Jacobi a Legendre com ênfase na lei de reciprocidade quadrática (1827)

Em 5 de agosto de 1827 Jacobi escreve a Legendre sobre alguns de seus estudos sobre a lei de reciprocidade quadrática⁷ em que o seu método amplia a lei de reciprocidade para potências maiores do que dois:

Há muito tempo realizo algumas pesquisas sobre a Teoria dos Números, que me conduziram a resultados muito curiosos sobre a bela parte da disciplina aberta aos matemáticos pela vossa lei de reciprocidade⁸. De fato, partindo da nova teoria sobre a divisão da circunferência proposta pelo Sr. Gauss na oitava seção de Disquisitiones Arithmeticae, descobri um método que me levou aos teoremas fundamentais sobre a teoria de resíduos quadráticos, cúbicos, bi quadrados e mesmo sobre resíduos de potências maiores. Para dar uma ideia sucinta, transcrevo aqui a demonstração do teorema fundamental relativa aos resíduos quadráticos com base nesses novos princípios.

*Sejam p um número primo ímpar, x a raiz da equação $\frac{x^p - 1}{x - 1} = 0$ e g uma raiz primitiva da congruência $g^{p-1} - 1 \equiv 0 \pmod{p}$. Então $x^g - x^{g^2} + x^{g^3} + \dots - x^{g^{p-2}}$
 $= +\sqrt{\frac{p-1}{(-1)^{\frac{p-1}{2}} \cdot p}}$. Em geral, temos que $x^q - x^{q^2} + x^{q^3} - x^{q^4} + \dots - x^{q^{p-2}}$ é igual a $+$
 $\sqrt{\frac{p-1}{(-1)^{\frac{p-1}{2}} \cdot p}}$ ou igual a $-\sqrt{\frac{p-1}{(-1)^{\frac{p-1}{2}} \cdot p}}$, conforme g seja resíduo quadrático ou não resíduo quadrático de p .*

Mas sendo q um número primo, desprezando-se os múltiplos de q , temos que $x^q - x^{q^2} + x^{q^3} + \dots - x^{q^{p-2}} = (x^q - x^{q^2} + x^{q^3} + \dots - x^{q^{p-2}})^q = \frac{p-1}{(-1)^{\frac{p-1}{2}} \cdot p^{\frac{q-1}{2}}} \sqrt{\frac{p-1}{(-1)^{\frac{p-1}{2}} \cdot p}}$. Portanto q será resíduo ou não resíduo quadrático de p , conforme $\frac{p-1}{(-1)^{\frac{p-1}{2}} \cdot p^{\frac{q-1}{2}}}$ dividido

7. Nota nossa: a lei de reciprocidade dos resíduos quadráticos, estabelece uma relação particular entre dois números primos ímpares: se N é um número qualquer e p um número primo não divisor de N , tem-se que quando c é um número primo $4n + 1$, o expoente $\frac{c-1}{2}$ é par. Caso contrário, quando c é da forma $4n + 3$, esse expoente é ímpar.

8. Nota nossa: Aqui Jacobi faz alusão à relação entre Análise Indeterminada e Teoria dos Números.

por q deixa restos + 1 ou - 1, o que é precisamente, a lei de reciprocidade, ou de acordo com o Sr. Gauss, o teorema fundamental dos resíduos quadráticos. (JACOBI, 1998, p. 394, tradução nossa)

Ramos (2010, p. 251) destaca que três meses depois Legendre responde de Jacobi revelando ao amigo que ainda não havia apreciado suas descobertas por causa dos trâmites de publicação do livro *Teoria dos Números* (1830). No entanto, assegura ao amigo que iria analisá-las tão logo pudesse e que seus estudos seriam contemplados nessa obra. De fato Legendre realizou a terceira e última demonstração da lei: “dados dois números primos ímpares e distintos p e q então $\left(\frac{q}{p}\right) = \left(\frac{p}{q}\right) (-1)^{\frac{p-1}{2} \frac{q-1}{2}}$, com os argumentos de Jacobi, conforme *Teoria dos Números* (1830), Artigo 681, parágrafo VI, Vol. II, p. 391-3. (RAMOS, 2010, p. 230)

1.6 Carta de Abel a Legendre sobre funções elípticas (1828)

Abel era dois anos mais jovem do que Jacobi e faleceu em 1829 aos 27 anos de idade. Foi professor de Matemática em Christiania, onde, primeiramente, ensinou Matemática elementar e mais tarde, Cálculo infinitesimal. Com muita avidez, impulsionado pelo seu professor Hombøe (1795- 1850), se empenhou em estudar os trabalhos de Cálculo Diferencial e Integral de Euler (1707-1783), os trabalhos de Lacroix (1765-1843), Poisson (1781-1840), Gauss, Legendre e Lagrange. Manteve contato com alguns deles, como Legendre, Cauchy (1789-1857) e Crelle (1780-1855), do qual foi um amigo íntimo e um dos colaboradores do jornal que ele dirigia. Após estudar as obras de Lagrange em 1821, Abel se empenhou em demonstrar a impossibilidade de resolver equações do quinto grau por meio de radicais. Em 1824 ele conseguiu demonstrar a condição necessária mas não suficiente publicada e está presente no livro Legendre “*Teoria dos Números*” de 1830. (RAMOS, 2010)

Em carta de 25 de novembro de 1828, Abel demonstrou um grande contentamento em se corresponder com seu mestre Legendre ao declarar:

Foi um dos momentos mais felizes de minha vida por merecer a atenção de um dos grandes matemáticos do nosso século. Isso me incentivou a me empenhar com mais zelo os meus estudos, os quais continuarei com ardor e os atribuirei mais a vós do que a mim, por ter sido guiado pela tua luz.

[...] Não fiques zangado comigo Senhor, pois ainda ousou apresentar, mais uma vez, as minhas descobertas. Sobretudo sobre funções elípticas e as funções mais gerais da teoria de equações algébricas. Estou muito feliz por ter encontrado uma regra sobre como reconhecer se uma equação qualquer pode ser solúvel por radicais ou não. Um corolário de minha teoria diz que é impossível resolver equações de graus superiores a quatro. (ABEL, 1864, p. 279, tradução nossa.)

Contrariamente ao que ocorreu entre Legendre e Jacobi que tiveram um amplo relacionamento através de inúmeras cartas, enquanto que as informações sobre o relacionamento entre Abel e Legendre são baseadas em apenas duas das três cartas que foram trocadas entre esses dois matemáticos. (Holmboe, 1839, p. VIII-XI; Abel, 1864, p. 271 tradução nossa)

1.7 Correspondência entre Sophie Germain e Legendre (1811)

Stein (2006) aponta que Sophie Germain, por seu talento superior, não mantinha um bom relacionamento com os matemáticos de sua época, e sob o pseudônimo de M. Leblanc se correspondeu com Legendre, Lagrange e Gauss. Tempos depois identificada com seu nome verdadeiro, no início do século XIX, Sophie Germain conheceu o livro *Teoria dos Números* de Legendre, em Paris e segundo Stein (2006), ela e Legendre trocaram várias cartas que revelaram uma grande amizade e uma forte relação de confiança mútua.

No ano de 1823, Sophie Germain contribuiu com alguns resultados sobre números primos especiais, que levam seu nome, em um dos suplementos de Legendre *do Ensaio de Teoria dos Números* que em linguagem moderna, o Teorema de Sophie Germain pode ser assim enunciado: “Seja p um número primo ímpar. Se existe um número primo auxiliar Θ tal que existam duas p -ésimas potências mod Θ consecutivas e não nulas e não sendo o próprio p uma p -ésima potência mod Θ então nenhuma solução x, y ou z da equação de Fermat $x^p + y^p = z^p$ pode ser divisível por p^2 . (LEGENDRE, 1823, p. 16-7, tradução nossa). Este teorema faz parte do trabalho de Legendre de 1823: *Sur quelques objets d’analyse indéterminée et particulièrement sur le théorème de Fermat* (Sobre Alguns objetos quaisquer da Análise Indeterminada e particularmente sobre o Teorema de Fermat) onde $p < 100$ bem como outros de seus trabalhos foram contemplados, a exemplo de “se n e $2n + 1$ são números primos denominados números primos de Germain então segundo a equação de Fermat, um dos números x, y, z é divisível por n ” e “se em geral se um dos números x, y, z for divisível por n então, necessariamente, ele será por n^2 e o mesmo ocorrerá para $x + y + z = p$, onde p é uma quantidade qualquer” (LEGENDRE, 1823, p. 5; 9, tradução nossa).

Por sua amizade com Sophie Germain em mais de uma ocasião, Legendre lhe revelou informações sigilosas enquanto componente da comissão científica da Academia de Paris em relação à análise de seus trabalhos para o seu ingresso na academia, conforme Carta de 4 de dezembro de 1811:

Senhorita, não tenho boas notícias sobre a análise do vosso Mémoire. Achamos que a vossa equação principal não é exata mesmo admitindo a hipótese de elasticidade em cada ponto... O Sr. Lagrange achou que, segundo essa hipótese, a equação verdadeira deve ser da forma

$$\left(\frac{d^2 z}{dt^2} + k^2 \left(\frac{d^4 z}{dx^4} + 2 \frac{d^4 z}{dx^2 dy^2} + \frac{d^4 z}{dy^4} \right) \right) = 0, \text{ onde } z \text{ é bem pequeno.}$$

[...] Imagino que a mesma questão terá novamente num novo prazo e isso é mais do que necessário para sonhar com a vitória. (LEGENDRE apud STEIN, 2006, p. 18, tradução nossa)

1.8 Carta de Jacobi a Legendre sobre a determinação das funções X e Y que satisfazem à equação $4(X^n - 1) = (X - 1)(Y^2 \pm nZ^2)$, onde n é um número primo da forma $4i \pm 1$ (1830)

Monsieur,

[...] As distrações de uma longa viagem e de outras circunstâncias interromperam o fluxo dos meus trabalhos e eu não consegui retomá-los tão cedo. Eu estava acostumado a vos falar sobre Matemática e de pô-lo à par das novidades que porventura merecessem a vossa indulgência. Mas após ter recebido o precioso presente de um exemplar da terceira edição de vossa obra sobre Teoria dos Números eu me permito ir mais longe do que simplesmente me desculpar. A maior parte do volume II é inteiramente nova e mais uma vez admiro esse espírito vigoroso que vence todas as dificuldades, mesmo numa idade avançada, ainda serve de estímulo a jovens matemáticos que se dedicam ao progresso da ciência. [...] gostaria de fazer uma observação relativa à equação $4\left(\frac{x^n-1}{x-1}\right) = Y^2 \pm nZ^2$. Para encontrar Y, vossa obra apresentou uma regra para desenvolver $2\left(\frac{x^n-1}{x-1}\right)^2$ e substituiu os coeficientes pelos menores resíduos das divisões por n. Essa regra que também se encontra na segunda edição somente pode ser utilizada para números primos não muito grandes. Em cada um dos casos os valores dos coeficientes de Y e Z são determinados por fórmulas conhecidas que expressam os coeficientes de uma equação por meio das somas das potências de suas raízes, somas que no nosso caso são ou $\frac{-1+\sqrt{\pm n}}{2}$ ou $\frac{-1-\sqrt{\pm n}}{2}$. Assim, uma vez que $Y = 2(x-r)(x-r^2)(x-r^3) \dots (x-r^{\frac{n-1}{2}})$, $= 2x^{\frac{n-1}{2}} + a_1x^{\frac{n-3}{2}} + a_2x^{\frac{n-5}{2}} + \dots$, a regra é correta para os três coeficientes a_1, a_2, a_3 , mas deixa de ser para os demais desde que n ultrapasse um certo limite. De maneira que os coeficientes de Y e Z podem ser maiores do que $\frac{1}{2}n$, e mesmo n e suas potências (JACOBI, 1998, p. 453, tradução nossa).

Esse resultado faz parte da adição aos artigos 511 e 512 do Parágrafo II, Quinta parte das segunda e terceira edições do *Ensaio...* (1808, 1830), em que Legendre desenvolveu um método para determinar todos os casos dos polinômios Y e Z que satisfazem à equação $4X = Y^2 \pm nZ^2$, onde n é um número primo da forma $4i \pm 1$ e X um polinômio igual ao quociente de $x^n - 1$ dividido por $x - 1$, com fundamento na hipótese insuficiente que os coeficientes dos diferentes termos da função Y são menores do que $\frac{1}{2}n$. De fato, essas modificações foram frutos das observações na carta de Jacobi a Legendre de 02 de julho de 1830, onde o primeiro sugeriu correções aos erros cometidos por Legendre na obra *Teoria dos Números* publicada em 30 de abril de 1830. O erro encontrado na fórmula $Y = 2(x-r)(x-r^2)(x-r^3) \dots (x-r^{\frac{n-1}{2}})$, $= 2x^{\frac{n-1}{2}} + a_1x^{\frac{n-3}{2}} + a_2x^{\frac{n-5}{2}} + \dots$ pertence ao primeiro membro $2(x-r)$

$(x - r^4)(x - r^8) \dots (x - r^{\frac{(n-1)^2}{2}})$, que, segundo Legendre, não é igual ao polinômio Y, mas sim igual a $Y + \sqrt{\pm n} Z$ e isso foi apontado na carta resposta de Legendre a Jacobi de 01 de outubro de 1830. Complementando essas informações, Jacobi sugeriu algumas modificações ao método de Legendre, em que os coeficientes da função Y eram menores do que $\frac{1}{2} n$. (RAMOS, 2010, p. 211-212)

Sobre esse mesmo assunto, porém numa ótica diferente, apresentamos a carta de 1831 que Sophie Germain, sob o pseudônimo de M. Leblanc escreveu a Gauss sobre a determinação das funções X e Y que satisfazem à equação $4 \frac{(X^{N-1})}{(X-1)} = Y^2 \pm nZ^2$, onde N é um número primo da forma $4i \pm 1$:

Senhor,

Admiro seus Disquisitiones arithmeticae (1801) há algum tempo e os uso em meus estudos. No último capítulo contém, dentre outras assuntos em belíssimo teorema sobre a equação $\frac{(x^n-1)}{x-1} = y^2 \pm nZ^2$ (1) ... Creio que a mesma pode ser reescrita como $\frac{4(x^{2n-1})}{x-1} = y^2 \pm nZ^2$ onde n é um número primo e s um número qualquer... Tenho muito prazer em colaborar nesse trabalho ao tempo de me familiarizar com esse método em minhas novas descobertas. Essa última tem uma relação com a equação de Fermat $x^n + y^n = z^n$ cuja impossibilidade com números inteiros foi demonstrada para $n = 3$ e $n = 4$. Creio que consigo provar essa impossibilidade para $n =$ onde é um número primo da forma $8K7$. (STEIN, p. 255, tradução nossa)

Esse último destaque se refere às contribuições de Sophie Germain ao livro *Disquisitiones arithmeticae* (1801) que abarca a Teoria dos Números, escrito em latim em 1798 quando Gauss tinha 21 anos. Gauss reuniu teorias variadas e generalidade de resultados que foram tratados com elegância e concisão dos métodos das teorias criadas por ele. Nessa belíssima obra encontramos a teoria de congruência que é base na Aritmética e da Teoria da ciclotomia sobre a resolução das equações do tipo $x^n - 1 = 0$, que por meio de equações do segundo grau permite determinar possibilidade da circunferência ser dividida em n partes iguais. A obra contém apenas a metade dos verdadeiros estudos de Gauss e muitos deles foram publicados postumamente pelo seu filho em 1855.

Ao discorrer sobre elogio nas Obras filosóficas e pensamentos e cartas inéditas de Marie Sophie Germain (1776-1831) de Hte Stupuy em 1896 (*Oeuvres philosophiques as suivies de pensées et de lettres inédites et précédées d'une notice sur sa vie et ses oeuvres par Hte Stupuy, 1896*), Stupuy aponta que muitas mulheres são lembradas como celebridades em escritos frívolos, porém a única mulher francesa que foi audaciosa e vitoriosa em seus trabalhos científicos estimada pelo matemáticos da época, foi Sophie Germain. Para Stupuy a reputação discreta de Sophie tem o mesmo caráter. No entanto suas obras pertencem à posteridade na história das ciências do espírito humano. Marie Sophie Germain nasceu em Paris em abril de 1776 o seu pai era burguês liberal que perdeu toda sua fortuna no reinado do rei Louis XIV.

É nesse cenário que Sophie Germain cresceu na influência no vigor intelectual do século XVIII. Pelo o seu método de raciocínio adere à escola de Diderot (1713-1784) e Condorcet (1743-1794).

21 CONCLUSÃO

Buscamos socializar e evidenciar a importância e os desafios das trocas epistolares entre matemáticos como meio de divulgação da evolução de conhecimentos através de correspondências pessoais nos séculos XVII - XIX. Nesse período, esse meio de comunicação foi bastante utilizado por renomados matemáticos contemporâneos que superaram as dificuldades da distância e da falta de outros meios de divulgação de seus estudos. Muitas cartas se perderam ao longo do caminho ou no tempo, a exemplo de algumas cartas de Fermat. Sejam nas dificuldades de transmissão, sejam pelo desaparecimento de fontes primárias, os estudos sobre manuscritos de teor científico, filosófico ou literários não devem se limitar ao âmbito dos pesquisadores, especialistas em História da Matemática ou de outras áreas do conhecimento. Sobretudo, por aqueles que com fins diversos se enveredam num meio privilegiado de informações na compreensão do micro social da evolução de teorias que foram compartilhadas entre pares fora do ambiente das academias e dos meios de publicações impressas da época.

REFERÊNCIAS

ABEL, N. H. *Lettre de Abel à Legendre*. Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, Vol. 6, 1828, rééd. Paris: Gauthier-Villars, 1864, p. 271-279.

ARQUIVOS da Academia de Ciências de Paris. Disponível em: <http://fr.wikipedia.org/wiki/academie_des_sciences>. Acesso em: 23 fev. 2010.

EPISTOLA. Disponível em : <http://www.estudopratico.com.br/epistola-o-que-e-como-surgiu-e-suas-caracteristicas>. Acesso em : 20 jan 2015.

CUNHA, Maria Teresa Santos. *A escrita epistolar e a história da educação*. Gt 02/ história da educação. Caxambu: 25ª reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 29 de setembro a 2 de outubro de 2002 Disponível em: 25reuniao.anped.org.br/posteres/mariateresasantoscunhap02.rtf. Acesso em: 29 jan. 2015.

GOLDSTEIN, C. L'Arithmétique de Pierre Fermat dans le contexte de la correspondance de Mersenne: une approche microsociale. Sciences et techniques en perspective, 11e série, 8, 2004, p. 14 – 47.

HOLMBOE, B. *Oeuvres Complètes de N. H. Abel, mathématicien, avec des notes et développements, rédigées par ordre du Roi*. Tome Premier, Chapitres I et II, Christiania: Chr. Gröndahl, 1839, p. I-XVI; 1-24.

JACOBI, C. G. J. *Correspondance mathématique entre Legendre et Jacobi*. p 390- 461, Berlin: ed. C. W. Borchard, Journal für die reine und angewandte Mathematik, Bud. p. 205-279, Leipzig: B. G. Stuttgart, 1998.

LEGENDRE, Adrien Marie. *Sur quelques objets d'analyse indéterminée et particulièrement sur le théorème de Fermat*. Mémoire de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, Paris: Imprimerie Royale, n. 6, 1823, p. 1-60.

RAMOS, Maria Aparecida Roseane, *Adrien-Marie Legendre (1752-1833) e seus trabalhos em Teoria dos Números*, (Tese de Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal: UFRN, 2010. Disponível em: <http://btdt.bczm.ufrn.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4000>.

Projeto de Pesquisa: *Matemática Epistolar, difusão de conhecimentos*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Em andamento.

STEIN, A. *Sophie Germain: mathématicienne extraordinaire*. Claremont: SRIPPS The women's College, April, 2006, 79 p.

TANNERY, Paul; HENRY, Charles. *Oeuvres de Fermat*. 1894. Disponível em: [gallica.bnf.fr/Bibliothèque nationale de France](http://gallica.bnf.fr/Bibliothèque_nationale_de_France). Acesso em: 01 jun. 2015.

TATON, R. *Le rôle et l'importance des correspondances scientifiques aux XVII^e et XVIII^e siècles*. Etudes d'histoire des sciences. Tome 47, Belgium: Brepolis Publishers, 2000, p. 57 – 68; 272 – 304; 404 – 535.

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