

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

JOSÉ ELYTON BATISTA DOS SANTOS
(ORGANIZADOR)



INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

JOSÉ ELYTON BATISTA DOS SANTOS
(ORGANIZADOR)



2020 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam 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. Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Editora Chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
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. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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 Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
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^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
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. 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 Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª 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 José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª 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

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Profª Drª. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
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
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Prof^a 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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a 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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Investigação, construção e difusão do conhecimento em matemática

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: José Elyton Batista dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I62 Investigação, construção e difusão do conhecimento em matemática
[recurso eletrônico] / Organizador José Elyton Batista dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-175-6

DOI 10.22533/at.ed.756201607

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino.
3. Professores de matemática – Formação. I. Santos, José Elyton Batista dos.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coletânea “Investigação, Construção e Difusão do Conhecimento em Matemática” é uma obra composta por 27 artigos que tem como foco principal a difusão de conhecimentos na dimensão matemática perante a uma diversidade de trabalhos. O livro apresenta produções científicas do âmbito nacional e internacional em formato de relatos de casos, estudos bibliográficos e experimentais com temáticas relevantes para a comunidade científica, para professores em exercício e aos que estão aperfeiçoando seus conhecimentos acerca do que está sendo pesquisado, debatido e proposto no ensino da educação básica, bem como no ensino superior.

A relevância da matemática nos diferentes níveis educacionais é imensurável. Em todo canto e em toda situação a matemática está presente. Perante esse contexto, esta obra fomenta as pesquisas na área da educação matemática, dissemina os conhecimentos científicos a partir das diferentes visões teóricas e estudos contemplados pela referida área, a saber: etnomatemática, tecnologias, recursos didáticos, formação de professores e modelagem matemática. Também se insere nessa dimensão da difusão do conhecimento, as propostas interdisciplinares e conteudista para a educação básica e ensino superior, que visa primordialmente a aprendizagem com qualidade e de acordo com as exigências da sociedade contemporânea, isto é, um ensino próximo ao contexto do aluno.

Debruçar nessa coletânea permite ao leitor se aventurar por diferentes conhecimentos científicos. Ampliará seus conhecimentos teóricos, bem como, enriquecerá sua prática docente a partir dos relatos com materiais concretos, tecnológicos e problemas contextualizados. Todavia, desejo que esta obra contribua significativamente não apenas para o enriquecimento teórico e prático, mas como meio motivador para novas investigações e conseqüentemente para a difusão do conhecimento científico matemático.

José Elyton Batista dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CIÊNCIA É RACIONAL? TENTATIVA DE RESPOSTA EM PAUL FEYERABEND E EDGAR MORIN	
Deise Leandra Fontana Ettiène Cordeiro Guérios	
DOI 10.22533/at.ed.7562016071	
CAPÍTULO 2	11
A MATEMÁTICA COMO MEIO DE COMPREENSÃO E TRANSFORMAÇÃO DO MUNDO	
Andreza dos Santos Silva Brito Eloá de Fátima Velho Godinho Peixer Eliani Aparecida Busnardo Buemo	
DOI 10.22533/at.ed.7562016072	
CAPÍTULO 3	20
O ENSINO DAS CAPACIDADES ESPACIAIS COMO POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO NA DOCÊNCIA	
Leila Pessôa Da Costa Regina Maria Pavanello Sandra Regina D'Antonio Verrengia	
DOI 10.22533/at.ed.7562016073	
CAPÍTULO 4	31
OS IMPACTOS DOS RECURSOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DOCENTE NO PROGRAMA GESTAR MATEMÁTICA	
Sheyla Silva Thé Freitas Valmiro de Santiago Lima	
DOI 10.22533/at.ed.7562016074	
CAPÍTULO 5	41
OS NÚMEROS E AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS ELEMENTARES: DO CONHECIMENTO DOCENTE E DAS PRÁTICAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS	
Leila Pessôa Da Costa Regina Maria Pavanello	
DOI 10.22533/at.ed.7562016075	
CAPÍTULO 6	49
CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DO ESTUDANTE	
Silvana Cocco Dalvi Oscar Luiz Teixeira de Rezende Mirelly Katiene e Silva Boone Luciano Lessa Lorenzoni Agostinho Zanuncio Andressa Coco Lozório Ana Elisa Tomaz	
DOI 10.22533/at.ed.7562016076	
CAPÍTULO 7	62
MODELAGEM MATEMÁTICA PARA A VACINAÇÃO CONTRA O SARAMPO	
Nathalia Kathleen Santana Reyes Douglas Souza de Albuquerque Thaís Madruga de Oliveira Mendonça	

Josiane da Silva Cordeiro Coelho

Claudia Mazza Dias

DOI 10.22533/at.ed.7562016077

CAPÍTULO 8 69

A MODELAGEM MATEMÁTICA NUMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA COM FUTUROS PROFESSORES DA UNEMAT: APLICAÇÃO DA INTEGRAL DEFINIDA DE UMA VARIÁVEL REAL

Polyanna Possani da Costa Petry

Kátia Maria de Medeiros

Raul Abreu de Assis

DOI 10.22533/at.ed.7562016078

CAPÍTULO 9 81

CONTEXTUALIZANDO O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA EXPERIÊNCIA ANCORADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA

Rudinei Alves dos Santos

Vanessa Pires Santos Maduro

Verônica Solimar dos Santos

Gilbson Santos Soares

Adriana Oliveira dos Santos Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.7562016079

CAPÍTULO 10 95

A IMPORTÂNCIA DO SENTIDO DO SABER: A MATEMÁTICA PRESENTE NA ATIVIDADE PESQUEIRA NO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS

Lucivaldo Vieira Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.75620160710

CAPÍTULO 11 105

ANÁLISE DOS MÉTODOS DE CUBAGEM NA ZONA DA MATA DO ESTADO DE RONDÔNIA

Natanael Camilo da Costa

Renato Lima dos Santos

Fabio Herrera Fernandes

Marcus Vinícius Oliveira Braga

Junior Cleber Alves Paiva

Rafael Luis da Silva

DOI 10.22533/at.ed.75620160711

CAPÍTULO 12 115

A PORCENTAGEM E OS PESCADORES DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS-PARÁ

Lucivaldo Vieira Pinheiro

Sandro Benício Goulart Castro

DOI 10.22533/at.ed.75620160712

CAPÍTULO 13 126

UMA NOVA ABORDAGEM DE RESIDÊNCIA INTELIGENTE BASEADA EM APRENDIZADO DE MÁQUINA INSERIDA EM UMA REDE NEBULOSA

Suelio Lima de Alencar

Orlando Donato Rocha Filho

Danúbia Soares Pires

Lorena Maria Figueiredo Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.75620160713

CAPÍTULO 14	132
DINÂMICA DO HIV COM TERAPIA ANTIRRETROVIRAL VIA EXTENSÃO FUZZY BIDIMENSIONAL DE ZADEH	
Kassandra Elena Inoñan Alfaro	
Ana Maria Amarillo Bertone	
Rosana Sueli da Motta Jafelice	
DOI 10.22533/at.ed.75620160714	
CAPÍTULO 15	148
ANÁLISE DE UM MODELO MATEMÁTICO PARA IMUNOTERAPIA	
Marcelo Oliveira Esteves	
Pedro Nascimento Martins	
Ana Carolina Delgado Malvaccini Mendes	
Sarah Rachid Ozório	
Maria Zilda Carvalho Diniz	
Valeria Mattos da Rosa	
Flaviana Andrea Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.75620160715	
CAPÍTULO 16	155
ANÁLISE DA DEFLEXÃO DE UMA VIGA APOIADA-ENGASTADA	
Mariana Coelho Portilho Bernardi	
Adilandri Mércio Lobeiro	
Rogério Zolin Bertechini	
DOI 10.22533/at.ed.75620160716	
CAPÍTULO 17	160
ESTUDO DE FUNÇÕES COM O USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS	
Felipe Klein Genz	
Odair Menuzzi	
DOI 10.22533/at.ed.75620160717	
CAPÍTULO 18	163
DIFUSÃO DE INOVAÇÕES: ANÁLISE DE UMA ABORDAGEM POR MEIO DE PROJETOS	
Cassio Cristiano Giordano	
Douglas Borreio Maciel dos Santos	
Eliana Calixto Santos	
Jailma Ferreira Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.75620160718	
CAPÍTULO 19	178
PRÁTICAS TEATRAIS COMO ORGANIZADOR DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE NÚMERO	
Rizaldo da Silva Pereira	
Arthur Gonçalves Machado Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.75620160719	
CAPÍTULO 20	187
A PESQUISA ESTATÍSTICA NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ESTATÍSTICOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO NA PERSPECTIVA VYGOTSKYANA	
Celia Alves Pereira	
Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha	
Leonardo Sturion	
DOI 10.22533/at.ed.75620160720	

CAPÍTULO 21 199

O BICENTENÁRIO GEORGE GABRIEL STOKES (1819 – 1903)

Liliane Silva Nascimento Coelho

Ana Paula Nunes Felix

Miguel Chaquiam

DOI 10.22533/at.ed.75620160721

CAPÍTULO 22 210

DISCUSSÃO E ANÁLISE: UM PASSEIO NA LÓGICA LPA2v, CONCEITOS E APLICAÇÕES

Clewton Rodrigues Rúbio

Natanael Camilo da Costa

Renato Lima dos Santos

Fabio Herrera Fernandes

Marcus Vinícius Oliveira Braga

Junior Cleber Alves Paiva

Rafael Luis da Silva

DOI 10.22533/at.ed.75620160722

CAPÍTULO 23 217

COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS NUMÉRICOS DE EULER E HEUN NA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE PRIMEIRA ORDEM PROVENIENTES DE APLICAÇÃO NA ENGENHARIA QUÍMICA

Anne Karolyne Maia Vieira

Matheus da Silva Menezes

DOI 10.22533/at.ed.75620160723

CAPÍTULO 24 233

A NUMERICAL APPROXIMATION FOR SOLUTIONS OF FREDHOLM FUNCTIONAL-INTEGRAL EQUATIONS BY CHEBYSHEV TAU METHOD

Juarez dos Santos Azevedo

Suzete Maria Silva Afonso

Mariana Pinheiro Gomes da Silva

Adson Mota Rocha

DOI 10.22533/at.ed.75620160724

CAPÍTULO 25 245

REALCE DA IMAGEM COM PRESERVAÇÃO DO BRILHO MÉDIO BASADA NA TRANSFORMADA TOP-HAT MULTI-ESCALA

Julio César Mello Román

Horacio Legal-Ayala

José Luis Vázquez Noguera

Diego P. Pinto-Roa

DOI 10.22533/at.ed.75620160725

CAPÍTULO 26 253

EXTENSÃO VIA E-OPERADOR DE IMPLICAÇÕES FUZZY VALORADAS EM RETICULADO

Mariana Rosas Ribeiro

Eduardo Silva Palmeira

Wendy Díaz Veldés

Giovanny Snaider Barrera Ramos

DOI 10.22533/at.ed.75620160726

CAPÍTULO 27 258

AVALIAÇÃO COMO OPORTUNIDADE DE APRENDIZAGEM: UMA DISCUSSÃO ACERCA DO POTENCIAL DE UMA PROVA ESCRITA EM FASES E INTERVENÇÕES ESCRITAS

Celia Alves Pereira

Marcele Tavares Mendes

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

DOI 10.22533/at.ed.75620160727

SOBRE O ORGANIZADOR..... 270

ÍNDICE REMISSIVO 271

DIFUSÃO DE INOVAÇÕES: ANÁLISE DE UMA ABORDAGEM POR MEIO DE PROJETOS

Data de aceite: 05/06/2020

Cassio Cristiano Giordano

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
ccgiordano@gmail.com.

Douglas Borreio Maciel dos Santos

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
douglas.borreio@gmail.com.

Eliana Calixto Santos

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
elianacalixto@icloud.com.

Jailma Ferreira Guimarães

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
jailmaibicarai@hotmail.com.

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo de caso envolvendo três turmas de alunos do Ensino Médio de uma escola estadual paulista, sobre o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar de Matemática e Língua Portuguesa, analisado à luz do quadro teórico da Teoria da Difusão de Inovações. Pretendemos discutir as possíveis contribuições de uma abordagem por meio de projetos de temas curriculares aparentemente distantes, como funções trigonométricas e a estética literária do Romantismo, destacando a utilização do aplicativo para smartphones GeoGebra. Neste caso, a ponte entre essas duas

disciplinas foi estabelecida por meio da música. A mediação tecnológica se deu por meio do acesso a músicas, vídeos, poemas e, sobretudo, pela exploração dos recursos algébricos e geométricos do GeoGebra. Consideramos, ao final do projeto, a experiência positiva, tanto nos aspectos atitudinais, como mobilização do interesse e motivação dos alunos, quanto nos aspectos cognitivos, expressos pela qualidade dos produtos finais dos trabalhos apresentados. **PALAVRAS-CHAVE:** Difusão de Inovações, Projetos Interdisciplinares; GeoGebra.

ABSTRACT: This article presents a case study involving three classes of high school students from a state school in. On the development of an interdisciplinary project of Mathematics and Portuguese Language, analyzed under the theoretical framework of the Theory of the Diffusion of Innovations. We intend to discuss the possible contributions of an approach through projects of apparently distant curricular themes, such as trigonometric functions and the literary aesthetic of Romanticism, highlighting the use of the application for GeoGebra smartphones. In this case, the bridge between these two disciplines was established through music. Technological mediation took place through access to music, videos, poems and,

above all, by the exploitation of GeoGebra's algebraic and geometric resources. At the end of the project, we consider the positive experience, both in the attitudinal aspects, as the mobilization of interest and motivation of the students, as well as in the cognitive aspects, expressed by the quality of the final products of their researches presented.

KEYWORDS: Diffusion of Innovations, Interdisciplinary Projects; GeoGebra.

1 | INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma pesquisa sobre gestão e desenvolvimento de um projeto de parceria entre professores das disciplinas Matemática e Língua Portuguesa que utilizou como instrumento de mediação tecnológica o aplicativo para *smartphone GeoGebra*. Tal projeto foi realizado em 2016, em uma escola da rede estadual paulista, com alunos do Ensino Médio e explorou conteúdos de Literatura e Trigonometria, utilizando a Música como fio condutor. Embora o uso de *smartphones* por adolescentes não constitua, de modo algum, uma novidade, sua utilização no contexto da sala de aula representou uma inovação para aqueles alunos, uma vez que existe uma lei estadual paulista que inibe a presença de aparelhos de telefonia móvel em sala de aula. O objetivo foi o de identificar as possíveis contribuições de uma abordagem por meio de projetos interdisciplinares para a exploração contextualizada de temas curriculares: funções trigonométricas e a estética literária do Romantismo, utilizando como recurso tecnológico o aplicativo para *smartphone GeoGebra*.

O aplicativo *GeoGebra* foi desenvolvido como um *software* gratuito multiplataforma de matemática dinâmica para PCs pelo austríaco Markus Hohenwater, em 2001, com o propósito de ser utilizado em sala de aula, tanto no estudo de Álgebra quanto Geometria, integrando recursos gráficos, numéricos, simbólicos e até mesmo estatísticos. De fácil manipulação, por meio de sua interface gráfica possibilita construção e exploração de objetos matemáticos visualmente ou através de comandos de programação. Seu uso se disseminou rapidamente nas escolas do Ensino Fundamental, Médio e Superior, que reúne geometria, álgebra, cálculo e estatística.

Em nosso trabalho, os alunos exploraram o *GeoGebra*, a princípio, na representação algébrica e geométrica de funções trigonométricas envolvendo seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante. Rezende, Pesco e Bortolossi (2012) citam algumas vantagens no estudo de funções mediado pelo *GeoGebra*:

No *GeoGebra*, pontos podem ser criados sobre gráficos de funções de modo que, ao movê-los, eles continuem sempre sobre o gráfico da função. Os valores das coordenadas desses pontos podem ser então recuperados e usados em cálculos ou na criação de outros elementos geométricos (pontos, segmentos e retas). Esse tipo de recurso permite ao usuário estudar (graficamente, algebricamente e numericamente) como, por exemplo, características locais da função (taxas de variação média e instantânea) mudam de acordo com a posição do ponto sobre o gráfico da função. No *GeoGebra*, funções podem ser definidas em termos de parâmetros. Estes, por sua vez, podem ser alterados dinamicamente através de controles deslizantes (*sliders*). Esse tipo de recurso permite

ao usuário visualizar e perceber como, por exemplo, características variacionais da função (crescimento, concavidade e extremos) mudam de acordo com esses parâmetros (REZENDE, PESCO e BORTOLOSSI 2012, p.78).

A princípio os alunos confirmaram por meio do *GeoGebra* o que haviam representado em papel milimetrado. Num segundo momento, pesquisaram sobre as aplicações de funções trigonométricas, em particular na transformada de Fourier. Finalmente, explorando as ferramentas do *GeoGebra*, modificando parâmetros por meio de controles deslizantes, elaboraram criações artísticas, apresentando-os em um painel e explicando para o público (outros alunos, professores, coordenação, direção, demais funcionários) como a figura foi gerada a partir de funções matemáticas. Isso ocorreu no encerramento do projeto, no momento de divulgação dos resultados de pesquisa, por parte dos alunos que desenvolveram o projeto.

Para analisar o desenvolvimento deste projetos recorreremos à teoria da Difusão das Inovações, criada por Everett M. Rogers (1931- 2004). Ele nasceu em Carroll (Iowa), E.U.A., em uma família de agricultores, estudou agricultura na Universidade Estadual de Iowa, onde defendeu seu Doutorado em Sociologia e Estatística (1957), com tese sobre a resistência dos agricultores em Iowa às inovações em processos de produção. Trabalhou nas universidades Ohio State, Nacional da Colômbia, Estado de Michigan, Stanford, Sorbonne, Califórnia e Novo México. Focado no estudo da relação entre comunicação e implementação de novas aplicações tecnológicas, inicialmente no campo da agricultura americana, foi ampliando seu trabalho para as nações em desenvolvimento e inovação cenários mais amplos. Foi influenciado por Daniel Lerner e sua obra sobre a influência da mídia no processo de modernização, bem como Wilbur Schramm em seus estudos sobre comunicação para o desenvolvimento. Ao longo de sua carreira acadêmica publicou cerca de trinta livros, dos quais o mais conhecido é *Diffusion of Innovations*.

As primeiras pesquisas com Difusão de Inovações datam dos anos 40 aos 50 do século passado, investigando questões como aspectos sociológicos relacionados à implementação de inovações agrícolas. A principal motivação de Rogers, segundo ele mesmo, ao escrever o primeiro livro sobre este tema, *Difusão de Inovações*, em 1962, foi tentar descrever modelos de difusão em geral e promover maior conscientização em meio às pesquisas tradicionais, aquelas que, segundo ele resultam de uma série de investigações sobre um tema semelhante, no qual estudos sucessivos são influenciados pelas investigações anteriores, sendo, portanto, mais adequadas a reproduzir modelos que gerar inovações e romper paradigmas.

2 | METODOLOGIA

Realizamos uma pesquisa qualitativa, como definida por Bogdan e Biklen (1994), mais especificamente um estudo de caso, na concepção de Fiorentini e Lorenzato (2007).

Os sujeitos de pesquisa foram 104 alunos oriundos de três turmas da segunda série do Ensino Médio de uma escola estadual paulista, organizados em grupos de até seis alunos cada.

Buscamos identificar as possíveis contribuições de uma abordagem por meio de projetos dos temas curriculares funções trigonométricas, em Matemática e estética literária do Romantismo, em Língua Portuguesa, por meio da implementação e difusão do uso do aplicativo *GeoGebra*.

3 | O CONTEXTO DA PESQUISA

Durante os primeiros bimestres letivos de 2016, respeitando a proposta curricular da rede paulista (SÃO PAULO, 2012), a professora da disciplina Língua Portuguesa tinha o objetivo de abordar o movimento cultural do Romantismo, enquanto o professor de Matemática se debruçava sobre as questões de Trigonometria do material institucional Caderno do Aluno – V. 1 (SÃO PAULO, 2014). Eles buscavam um tema motivador para os seus alunos.

Acreditando na impregnação mútua dessas duas disciplinas, na concepção de Machado (2004), partindo de experiências prévias de parceria entre as duas disciplinas em projetos na mesma unidade escolar, resolveram desenvolver um projeto que aproximasse, novamente, Língua Portuguesa e Matemática. A partir dessa demanda, ouvindo os alunos, confrontaram elementos da música clássica e do *heavy metal*, tanto das letras quanto da harmonia, contando com a colaboração dos professores de Língua Inglesa, de Biologia e de Artes. Buscaram elementos culturais na História, nas Artes, na Biologia, na Filosofia e na Sociologia, além, é claro, da Língua Portuguesa e da Matemática, como sugere Fazenda (2008, p.25) num contínuo “... navegar entre dois polos – da pesquisa de sínteses conceituais dinâmicas e audazes à construção de formas de intervenção diferenciadas”. Valorizaram a historicidade do *heavy metal* e sua forte influência do ultrarromantismo, como sugere Christie (2010). Alguns poemas de nossa literatura foram selecionados para comparação de elementos similares encontrados em músicas clássicas e *heavy metal*, como podemos observar nos Quadros 1 e 2, a seguir:

Intertextualidade: exemplo de exploração

Tema do Romantismo	Poema	Música Erudita	Heavy Metal
Morbidez	“Noturno” Fagundes Varella	“Danse macabre” Camille Saint Seaëns	“Dance of death” Iron Maiden
Nacionalismo	“Canção do Exílio” Gonçalves Dias	“Polonaise” Frédéric Chopin	“Exiled” Judas Priest
Infância	“Meus oito anos” Casimiro de Abreu	“Träumerei” Robert Schumann	“Forever” Stratovarius
Paixão	“Luar de verão” Álvares de Azevedo	“Sonata ao Luar” Ludwig van Beethoven	“Parisiense Moonlight” Anathema

Quadro 1 – Exploração de intertextualidade entre Literatura e Música

Fonte: Autoria própria

Língua Portuguesa & Música

Estética Literária do Romantismo

- Liberdade de criação (I)
- Liberdade de expressão (II)
- Nacionalismo (III)
- Historicismo (IV)
- Medievalismo (V)
- Tradições populares (VI)
- Egocentrismo (VII)
- Pessimismo (VIII)
- Escapismo (IX)
- Crítica social (X)
- Ultrarromantismo (XI)

Hard Rock & Heavy Metal

- Symphonic Metal (I)
- Progressive Metal (II)
- Viking & Celtic Metal (III)
- Folk Metal (IV)
- Medieval Metal (V)
- Pagan Metal (VI)
- Grunge (VII)
- Doom Metal (VIII)
- Power Metal (IX)
- Punk (X)
- Death Metal (XI)

Quadro 2 – Comparação: Estética Literária do Romantismo e música Hard Rock /Heavy Metal

Fonte: Autoria própria

Paralelamente, buscaram um contexto para a aplicação das funções trigonométricas, como as curvas senoidais. Novamente, valorizando a historicidade, trouxeram para as aulas a contribuição das séries de Fourier, com aplicações nas artes, em especialmente na música, pois como nos lembra Reginatto e Menoncini (2016, p.1): “[...] a matemática possui aplicações em diferentes áreas do conhecimento, inclusive em áreas que muitas vezes não se imagina estar presente, como é o caso da música”.

Para atingir tais objetivos, utilizaram o aplicativo para *smartphones* *GeoGebra*. Embora a exploração do mesmo por meio de *desktops*, *notebooks* ou, na pior das hipóteses, *tablets*, fosse mais adequada, uma vez que não dispunham do recurso da sala de informática, com a autorização da direção da unidade escolar (pois o uso de aparelhos celulares é, a princípio, proibida nas escolas estaduais paulistas), orientaram os alunos a baixar tal aplicativo para seus *smartphones*. Abar (2014) recomenda, para fins educacionais, o *software/aplicativo* livre e gratuito *GeoGebra*:

[...] por seu manuseio simples e dinâmico que dá aos alunos a possibilidade de explorar, visualizar, elaborar conjecturas, analisar, verificar ideias, redescobrir e construir novos conhecimentos sem limites para a sua curiosidade e criatividade. [...] o programa *GeoGebra* tem sido aceito e difundido rapidamente, por sua facilidade de uso e variedade

de ferramentas, que permitem manipular construções geométricas, expressões numéricas, algébricas ou tabulares, descobrir relações e propriedades matemáticas, o que gera motivação para investigar e aprofundar aplicações. (ABAR, 2014, p. 5-6)

Explorações similares já foram realizadas por outros pesquisadores em nossa área, como aquelas realizadas por Bulegon e Trevisan (2016), abordando a Física (acústica) e a Matemática (funções trigonométricas). Os alunos, organizados em grupos de até seis alunos, investigaram história e aplicações cotidianas das séries de Fourier, como a digitalização das músicas baixadas para celulares, com vantagens, como redução do tamanho do arquivo. Tentaram responder questões como: “Quem foi Jean-Baptiste Joseph Fourier?”; “O que são séries de Fourier?”; “O que é uma transformada de Fourier?”; “Quais as aplicações artísticas da transformada de Fourier?”; “Qual o papel da transformada de Fourier na digitalização da música?”; “Qual o papel da transformada de Fourier na geração de imagens artísticas criativas?”; “Que imagens podemos criar utilizando o *GeoGebra*?”. Pesquisaram sobre aplicações artísticas visuais das transformadas de Fourier, como aquelas encontradas no site Fourier Art (<http://www.fourierart.com/>).



Figura 1 – Representações artísticas geradas por combinações de funções trigonométricas

Estes alunos, sob orientação dos professores de Matemática e Língua Portuguesa, apresentaram os resultados de sua pesquisa em um painel, na concepção de Severino (2007). Neste painel, apresentaram: uma letra de música no estilo *heavy metal*, traduzida, comparando-a, obrigatoriamente, com uma poesia ou trecho em prosa da estética literária do Romantismo, e opcionalmente, com música clássica do movimento do Romantismo; análise intertextual, comparando ambos; aplicação cotidiana das séries de Fourier; representação gráfica de caráter artístico, criada a partir do *software/aplicativo GeoGebra*; apresentação comentada da função que gerou, por meio do *GeoGebra*, tal representação artística.

Ao fundo, no telão do anfiteatro da escola, um *Datashow* projetava vídeos com músicas clássicas e *heavy metal*, que contemplavam a estética literária do Romantismo. Alunos das demais turmas do período matutino dessa unidade escolar, bem como professores e equipe de gestão escolar, participaram da apresentação, com perguntas e comentários sobre as pesquisas ali expostas.

Finalmente, no encerramento das apresentações, houve uma apresentação de dança, orientada pela professora de Artes, com alunos vestidos com roupas que caracterizavam tanto o estilo *heavy metal*, quanto o período do Romantismo (séculos XVIII e XIX).

A possibilidade de tratar assuntos tão distantes, alguns mesmo ausentes, no currículo formal da rede estadual paulista se deu graças às características típicas da abordagem por meio de projetos interdisciplinares.

4 | INTERDISCIPLINARIDADE E A ABORDAGEM POR MEIO DE PROJETOS

Interdisciplinaridade é uma palavra polissêmica de difícil definição. Defini-la reflete uma dada perspectiva de educação. Fazenda (2008), afirma que:

A pesquisa interdisciplinar somente torna-se possível onde várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto, porém é necessário criar uma situação problema no sentido de Freire (1974), onde a ideia nasce da consciência comum, da fé dos investigadores no reconhecimento da complexidade do mesmo e na disponibilidade destes em redefinir o projeto a cada dúvida ou a cada resposta encontrada. Nesse caso, convergir não no sentido de uma resposta final, mas para a pesquisa do sentido da pergunta inicialmente enunciada (FAZENDA, 2008, p. 27).

Essa leitura de pesquisa interdisciplinar vai ao encontro das propostas apresentadas no PCN para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000), a respeito da organização de um núcleo comum de temas matemáticos a serem abordados em uma turma de Ensino Médio:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (BRASIL, 2000, p. 43).

Nossa geração de professores se formou discutindo interdisciplinaridade. Contudo, na prática, os projetos interdisciplinares se limitavam, em sua maioria, à soma de iniciativas individuais isoladas. Era comum definir um tema gerador e distribuir tarefas. Nossa perspectiva não é essa, mas sim a de Tomaz e David (2012), segundo a qual a abordagem intersciplinar dos conteúdos de ensino:

[...] ajudaria a construir novos instrumentos cognitivos e novos significados, extraindo da interdisciplinaridade um conteúdo constituído do cruzamento de saberes que traduziria os diálogos, as divergências e confluências e as fronteiras das diferentes disciplinas. Supõe-se que construiríamos, assim, novos saberes escolares, pela interação entre as disciplinas (TOMAZ e DAVID, 2012, p. 17).

Uma forma de buscar tal interdisciplinaridade e contextualização é a proposta de trabalho por meio de Projetos de Aprendizagem. Porciúncula-Samá (2015) expõem que:

Segundo Hernández (1998), projeto não é uma metodologia, mas uma forma de refletir sobre a escola e sua função. [...] Em Fagundes, Sato e Laurindo-Maçada (1999) encontramos a proposta pedagógica de Projetos de Aprendizagem, a qual busca o engajamento dos estudantes a partir do que estes já sabem e de seus interesses. [...]

Pensando assim, organizamos uma abordagem por meio de projetos para, no campo da interdisciplinaridade, tratar assuntos aparentemente tão distintos, como trigonometria e literatura. Segundo Machado (1993), existe uma relação de complementaridade e de impregnação mútua entre Língua Materna (polissêmica) e Matemática (sem ambiguidades), contemplando as orientações presentes na Proposta Curricular do Estado de São Paulo:

A Matemática compõe com a Língua Materna um par fundamental, mas de caráter complementar: é impossível reduzir um dos sistemas simbólicos ao outro. Se uma língua se aproximar demasiadamente do modo de operar da Matemática, resultará empobrecida, e o mesmo poderia ocorrer com um texto matemático que assumisse a ambivalência, apropriada apenas à expressão linguística. A multiplicidade de sentidos em um mesmo elemento simbólico ou combinação de elementos é própria da língua natural e é intencionalmente controlada na expressão matemática (SÃO PAULO, 2010, p.33).

Ele considera fundamental para o ensino e aprendizagem de Matemática o reconhecimento da complementaridade Matemática/Língua Portuguesa:

Entre a Matemática e a Língua Materna existe uma relação de impregnação mútua. Ao considerar-se esses dois temas enquanto componentes curriculares, tal impregnação se revela através de um paralelismo nas funções que desempenham, uma complementaridade nas metas que perseguem, uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas. É necessário reconhecer a essencialidade dessa impregnação e tê-la como fundamento para a proposição de ações que visem a superação das dificuldades com o ensino de Matemática (MACHADO, 1993, p.10).

Assim, o estudo da Língua Materna auxiliaria a aprendizagem de Matemática. Em contrapartida, Fux (2010, p.12) ressalta a importância da Matemática no estudo da Língua Materna, mais especificamente da Literatura, ao afirmar que que “Unir matemática e literatura pode ser uma forma de utilizar a ciência como uma nova lógica, um novo conceito, uma nova sustentação e potencialidade da literatura [...]”. E o autor vai mais além, ao extrapolar as fronteiras desses dois campos do conhecimento humano:

A negação da escrita automática e a visão do escritor como um trabalhador de palavras, acompanhadas da utilização consciente da matemática, não almejam tanto responder aos problemas que a matemática e a literatura colocam, mas sim levantar outras questões, sejam estruturais, sejam ficcionais. (FUX, 2013, p.246)

5 | DIFUSÃO DE INOVAÇÕES

Nosso referencial teórico é a Teoria da Difusão das Inovações, de Rogers (2003). Difusão é um processo no qual uma inovação é comunicada por meio de certos canais ao longo do tempo, entre membros de um sistema social. É um tipo especial de comunicação no qual as mensagens se referem à novas ideias. Comunicação é um processo no qual cada participante cria e compartilha informações com um outro, de forma à atingir uma compreensão mútua.

Alguns autores limitam o termo difusão à processos espontâneos, não planejados, de disseminar novas ideias. Rogers (2003, p.5) utiliza difusão para os dois casos (planejado e espontâneo). Aliás, esse autor não considera que suas ideias constituam uma teoria, de fato. No entanto, a publicação de centenas de investigações fundamentadas na Difusão de Inovações a consagraram como um sólido quadro teórico para pesquisa acadêmica, como observam Giacomini Filho, Goulart e Caprino (2008):

Conquanto muitos autores apresentem os estudos de Rogers como “Teoria” da Difusão de Inovações (LEE e SCHUMMAN, 2002, SURRY, 1997, FRANK *et al*, 2004) o próprio autor não tem denominado seus estudos como “teoria” [...] Difusão é o processo pelo qual uma inovação é comunicada por certos canais dentre os membros de um sistema social. [...] Aliás, Rogers, ao atribuir tal conceito de “difusão” torna o termo equivalente à comunicação. (GIACOMINI FILHO, GOULART e CAPRINO, 2008, p.42)

Dentre os principais elementos que caracterizam a Difusão de Inovações, Rogers (2003) destaca: I – **Inovação**: uma ideia, prática ou objeto percebido como novo por um indivíduo ou grupo; II – **Canais de Comunicação**: meios pelos quais uma mensagem é transmitida de um indivíduo a outro; III – **Tempo**: necessário para produzir uma inovação, para transmiti-la e para que ela seja aceita; IV – **Sistema Social**: Conjunto de unidades inter-relacionadas envolvidas na resolução conjunta de problemas, buscando alcançar um objetivo comum; V – **Agente de Mudança**: Pessoa externa ao sistema, com conhecimentos sobre a inovação, com papel de transmitir esse conhecimento aos demais.

Segundo Faria e Abar (2011) a inovação é percebida com as características:

[...] vantagem relativa (conveniência, satisfação, prestígio social), ou seja é “o grau pelo qual uma inovação é percebida como sendo melhor do que a idéia que a precede” (ROGERS, 2003, p. 15). Quanto maior a vantagem relativa é percebida, mas rápida ela será adotada; compatibilidade: é o nível de percepção consistente com os valores pessoais, as experiências passadas e as necessidades dos adotantes em potencial; complexidade: é o grau de percepção de dificuldade para entender e usar a inovação; experimentação: nível de testagem de uma inovação, o que determinará a intensidade do grau incerteza para o indivíduo que está considerando a possibilidade de adoção da inovação; observabilidade: a facilidade de se observar os resultados da inovação. (FARIA e ABAR, 2011, p.3)

Abar (2015) associa as inovações à abordagem por meio de projetos:

Pesquisas, como a de Motejunas (1980), Cardoso (1997) Fullan e Hargreaves (2000), Hernandez *et al* (2000), Farias (2006) e Fullan (2009), entre outras, fazem referências a mudanças que acontecem na escola por meio da reestruturação curricular, pela inserção de novos métodos de ensino ou pela implementação de projetos. (ABAR, 2016, p.725)

Faria (2012) complementa:

Muitas dessas iniciativas de inovação têm origem em instituições governamentais ou particulares, outras são formuladas pela escola e, ainda, existem aquelas que emergem dos anseios dos próprios professores. A inserção da informática na escola ou a adoção de novos métodos de ensino são situações que promovem discussões acerca da entrada e da permanência da inovação no meio educacional (FARIA, 2012, p. 14)

Essa autora acrescenta que quando as decisões são adotadas verticalmente possuem pouco grau de adesão na comunidade escolar, sobretudo dos professores. Na unidade

escolar alvo de nossa pesquisa, a opção por trabalhar com projetos, particularmente aqueles que envolvem Matemática e Língua Portuguesa, surgiu do reconhecimento da necessidade de aproximar as duas disciplinas mediante o reconhecimento das dificuldades dos alunos do Ensino Médio, em especial no que se refere às suas habilidades de letramento, e se fortaleceu com a anuência dos alunos, quando consultados sobre essa proposta.

A escolha pela abordagem por meio de projetos não é nada inovadora, de um modo geral, mas como Rogers (2003, p.12) observa, a inovação não precisa ser um ideia objetivamente nova, mas deve ser percebida como tal por um indivíduo ou unidade de adoção. A esse respeito, Giacomini Filho, Goulart e Caprino (2008) observam:

Uma inovação é uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo [...]. Uma contribuição substantiva de Rogers se refere ao conceito de “reinvenção”, que seria o grau que uma inovação é mudada ou modificada por um usuário no processo de adoção e implementação (GIACOMINI FILHO, GOULART e CAPRINO, 2008, p.43-44)

Hoje as contribuições da pesquisa em difusão são impressionantes. Rogers (2003) ressalta, no entanto, que embora no início ela tenha oferecido importantes e criativas contribuições sobre técnicas de pesquisa, conceitos, metodologias, formulação de hipóteses, acabou por se tornar, por ironia, um campo de pesquisa tradicional. As quatro maiores críticas à ela são: I – **O viés pró-inovação**: a crença de que uma inovação pode ser difundida e assimilada rapidamente por todos os membros de um sistema social; II – **O viés da culpa individual**: atribuir a um indivíduo a responsabilidade pelos problemas de um dado sistema social; III- **O problema da recordação**: imprecisões quando os respondentes precisam informar em que momento cada um adotou uma nova ideia; IV – **A questão da igualdade**: lacunas socioeconômicas entre membros de um sistema social muitas vezes se alargam como resultado da propagação de novas ideias.

Rogers (2003) sugere a classificação dos membros de um sistema social em categorias de adotantes, de acordo com o grau de inovatividade de cada um. A adoção de categorias é um processo de tomada de decisão individual em um sistema social. Ele elenca, nesse processo, cinco categorias distintas, a saber: I – **Inovadores**: normalmente os primeiros a adotar inovações, (representam 2,5% do total de unidades do sistema); II – **Adotantes iniciais**: mais integrados ao sistema social, em geral são respeitáveis e integram o grupo de formadores de opinião. (representam 13,5% do total); III – **Maioria inicial**: Se caracterizam pela ponderação. Os que decidem pela adoção somente quando os resultados estão bem comprovados e os riscos são toleráveis. (34% do total); IV – **Maioria tardia**: os integrantes desse segmento adotam a inovação depois que a maioria do sistema já o fez - são os conservadores. (34% do total); V – **Retardatários**: são os últimos a adotar a inovação, em geral resistentes às mudanças, e provavelmente adotam a inovação somente quando não têm outra escolha. (16% do total), como podemos observar na figura 2:

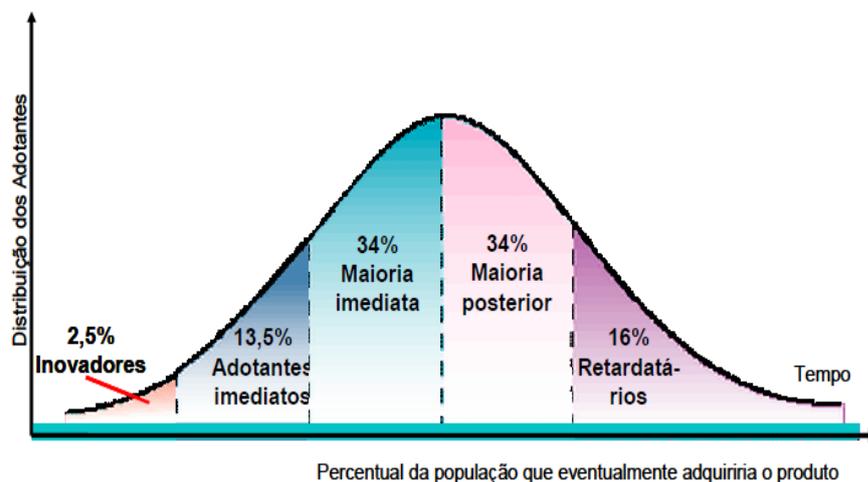


Figura 2 - Sequência e Proporção das categorias de adotantes entre a população que eventualmente adotaria a idéia.

Fonte: Rogers, 2003

A curva de difusão nos mostra o processo de adoção de inovações no tempo:

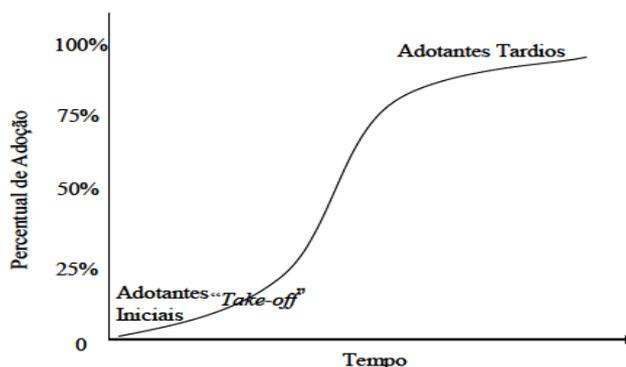


Figura 3 - Curva de difusão

Fonte: Rogers, 2003

Quanto às características das categorias de adoção, Rogers (2003) destaca as categorias socioeconômicas, variáveis de personalidade, comunicação e comportamento.

Um papel de destaque é dado aos líderes responsáveis pela implementação das inovações. Aqui, a liderança de opinião é considerada como um estágio em que um indivíduo é capaz, informalmente, de influenciar a atitude e o comportamento de outros indivíduos com relativa frequência.

Outro aspecto importante para a compreensão desse processo é o fator homofilia x heterofilia. Evidencia-se, aqui, a comunicação pela característica da *homofilia*, ou seja, “o nível em que dois ou mais indivíduos que interagem são semelhantes em determinados atributos, tais como crenças, educação, situação socioeconômica, e assim por diante”

6 | DIFUSÃO DE INOVAÇÕES E CONSEQUÊNCIAS

As consequências são as mudanças que ocorrem a um indivíduo ou a um sistema social como resultado da adoção ou rejeição de uma inovação. Podem ser classificadas em: I - **Desejáveis** - são os efeitos funcionais de uma inovação; II - **Indesejáveis** – são os efeitos disfuncionais de uma inovação; III - **Diretas** – são as consequências que ocorrem em resposta imediata à adoção de uma inovação; IV - **Indiretas** - são as mudanças que ocorrem como resultado da adoção direta de consequências de uma inovação.

7 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Projetos interdisciplinares oferecem oportunidade para os alunos desenvolverem diversas habilidades de letramento. Soares (2003) nos lembra que:

[...] letramento é também um contínuo, mas um contínuo não linear, multidimensional, ilimitado, englobando múltiplas práticas, com múltiplas funções, com múltiplos objetivos, condicionados por e dependentes de múltiplas situações e múltiplos contextos, em que conseqüentemente são múltiplas e muito variadas as habilidades, conhecimentos, atitudes de leitura e de escrita [...]. (SOARES, 2003, p. 95)

Além de possibilitar desenvolvimento de tais habilidades, o desenvolvimento desse projeto permitiu promover autonomia dos alunos. Para a maioria deles, foi a primeira experiência com apresentação em formato painel.

A opção por trabalhar com projetos permitiu a manifestação de diferentes habilidades por diferentes alunos, cada um dando a sua contribuição à sua maneira, contemplando aqueles que lidavam melhor com música, literatura, desenho artístico, desenho geométrico, história, informática, matemática. Eles puderam, ainda, explorar os recursos do *GeoGebra*, utilizando, autorizadamente, seus *smartphones*, geralmente proibidos nas escolas estaduais paulistas. Como já dissemos, o uso de *smartphones* não foi novidade para eles, mas sim o seu uso numa situação didática. Os canais de comunicação foram a rede de relações interpessoais entre alunos e professores no contexto da sala de aula bem como pelas redes sociais *WhatsApp* e *Facebook/Messenger*.

Os adotantes iniciais coincidiram com as lideranças intelectuais de cada grupo, já identificadas por meio de seu desempenho escolar pelos professores de Língua Portuguesa e Matemática. O sistema social envolvido foi a rede de inter-relações constituído, *a priori*, pelos professores de Língua Portuguesa e Matemática, considerados aqui como agentes de mudança, e seus alunos do segundo ano do Ensino Médio, mas se estendeu, no decorrer do processo, a outros professores, funcionários, coordenação, direção, alunos de outras turmas e familiares, que tiveram acesso ao projeto, em maior ou menor grau, tanto em sua construção quando na apresentação final do painel.

Uma das críticas mais contundentes sofridas pela teoria da Difusão das Inovações se refere à questão da igualdade social: as lacunas socioeconômicas entre membros de um

sistema social poderiam aumentar como resultado da propagação de novas ideias. Quando pensamos em utilizar o *GeoGebra* em *smartphones*, para compensar a ausência de uma sala de informática na unidade escolar, tomamos o cuidado de fazer um levantamento junto aos alunos para garantir que em cada grupo existisse ao menos um aparelho com este aplicativo instalado. Para nossa surpresa todos os alunos, sem exceção, possuíam smartphones com sistema *Android*, *IOS* ou *Windows Phone*, embora muitos relutassem em instalar, contando que alguém no grupo o faria e garantiria a nota. Somente com a insistente visita de orientação grupo a grupo pudemos superar a relutância daqueles que resistiam à instalação do aplicativo sem justificativa séria. Uma vez que o aplicativo era gratuito, leve e poderia facilmente ser desinstalado após o projeto, porque não fazê-lo? Mas acreditamos que muitos não queriam instalá-lo para não ser coprado pelos colegas em termos de produtividade. Entretanto quando alguns começaram ser ameaçados de ser desligados de seus grupos pelos próprios colegas essa resistência da maioria tardia e sobretudo dos retardatários foi resolvida.

A principal consequência desejável da adoção desta inovação foi constatada em 2017 quando, já no terceiro ano do Ensino Médio e estudando conteúdos Matemática de Geometria Analítica, cerca de 70% dos alunos voluntariamente utilizaram o *GeoGebra* para resolver problemas ou confirmar resultados. Quando os primeiros alunos pediram orientações sobre o uso do aplicativo nas novas questões e foram incentivados pelo professor, foram rapidamente seguidos pela maioria da turma. A principal consequência indireta foi o uso do *GeoGebra* nas aulas de Física em uma turma de terceiro ano que teve aulas dessa disciplina com o antigo professor de Matemática do segundo ano.

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que iniciativas interdisciplinares que contemplem a pluralidade cultural, mediadas por tecnologias digitais, possam contribuir sobremaneira para a aprendizagem significativa de nossos alunos. Consideramos, ao final do projeto, a experiência positiva, tanto nos aspectos atitudinais, como mobilização do interesse e motivação dos alunos, quanto nos aspectos cognitivos, expressos pela qualidade dos produtos finais dos trabalhos apresentados, por meio de um painel, para a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira. *GeoGebra – na produção do conhecimento matemático*. Ed. Iglu. São Paulo, 2014.

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira. Model of Innovation: Process of Integrating Technology in Mathematics Education. *Acta Scientiae*, v. 18, n. 3, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares*

nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto, 1994.

BULEGON, Ana Marli; TREVISAN, Maria do Carmo Barbosa. *O uso do GeoGebra, Funções Trigonométricas e sons musicais como recursos motivacionais para o ensino de Acústica no ensino médio*. Anais da 6ª Conferência Latino Americana de Objetos de Aprendizagem LACLO 2011 - Disponível em <http://docplayer.com.br/11071350-O-uso-do-geogebra-funcoes-trigonometricas-e-sons-musicais-como-recursos-motivacionais-para-o-ensino-de-acustica-no-ensino-medio.html>. Acesso em 27 de dezembro de 2017.

CHRISTE, Ian. *Heavy Metal: a história completa*. São Paulo: Arx, 2010.

FARIA, Elisabeth Cristina de. *Do Ensino Presencial ao Ensino à Distância: A inovação na Prática Pedagógica de Professores de Matemática*. Tese de Doutorado em Educação Matemática. PUC/SP, 2012.

FARIA, Elisabeth Cristina de; ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira. A Difusão de Inovação em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. *Anais do 10º Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste*. UFRJ, 2011.

FAZENDA, Ivani. (Org.). *O que é interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez Editora, 2008.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007.

FUX, Jacques. *Literatura e matemática: Jorge Luis Borges, Georges Perec e o OULIPO*. KBR Editora Digital, 2013.

GIACOMINI FILHO, G.; GOULART, E. E.; CAPRINO, M. P. Difusão de inovações: apreciação crítica dos estudos de Rogers. *Revista FAMECOS*, v. 14, n. 33, p. 41-45, 2008.

MACHADO, Nilson José. *Matemática e Língua Materna – 3ª ed.* Editora Cortez: São Paulo, 1993.

MACHADO, Nilson José. *Educação: projetos e valores*. 5. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

PORCIÚNCULA, Mauren; SAMÁ, Suzi. Projetos de aprendizagem: uma proposta pedagógica para a sala de aula de estatística. In: SAMÁ, S.; PORCIÚNCULA, M. (Orgs.). In: *Educação estatística: ações e estratégias pedagógicas no ensino básico e superior*. Curitiba: CRV, 2015.

REGINATTO, Junior J.; MENONCINI, Julia. *Série de Fourier e Aplicação*. Disponível em <https://www.unochapeco.edu.br/static/data/portal/downloads/1434.pdf>. Acesso em 27 de dezembro de 2017.

ROGERS, Everett. M. *Diffusion of Innovations*. 5th ed. New York: Free Press, 2003.

SÃO PAULO. Proposta curricular do Estado de São Paulo - Língua Portuguesa. São Paulo: SE/CENP, 2010.

SÃO PAULO. *Currículo do estado de São Paulo: Códigos, Linguagens e suas tecnologias: ensino fundamental ciclo II e ensino médio*. São Paulo: SE/CENP, 2012.

SÃO PAULO. *Proposta curricular: caderno do aluno – ensino médio: matemática*. São Paulo: IMESP, 2014. v. 1.

REZENDE, Wanderley Moura; PESCO, Dirce Uesu; BORTOLOSSI, Humberto José. Explorando aspectos dinâmicos no ensino de funções reais com recursos do GeoGebra. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*. ISSN 2237-9657, v. 1, n. 1, p. 74-89, 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, Magda. Letramento e escolarização. In: RIBEIRO, V. M. (Org.). *Letramento no Brasil*. São Paulo: Global, 2003. p. 89-113.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela M. S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicações 53, 71, 74, 82, 105, 107, 165, 167, 168, 169, 192, 210, 212, 214, 217, 220, 232, 255, 258

Aprendizagem 8, 11, 12, 13, 18, 21, 22, 29, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 71, 79, 83, 86, 91, 92, 96, 98, 104, 125, 160, 162, 169, 170, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 196, 197, 208, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266, 267, 269, 270

Avaliação 3, 15, 16, 36, 91, 95, 116, 191, 192, 259, 260, 261, 262, 269, 270

B

Bicentenário 199, 201

Biomatemática 133, 134, 148, 149

C

Cálculo 46, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 103, 105, 110, 115, 129, 147, 164, 208, 209, 227, 266, 268, 270

Cálculo Diferencial 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 86

Ciência 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 18, 31, 33, 39, 43, 46, 53, 54, 58, 79, 80, 82, 92, 96, 102, 104, 169, 170, 199, 203, 205, 206, 216, 218, 232, 233

Computacionais 147, 160, 161, 224

Conceito 34, 43, 45, 47, 55, 56, 57, 60, 61, 71, 74, 83, 126, 127, 170, 171, 172, 178, 179, 181, 182, 185, 192, 194, 199, 207, 261

Cubagem 105, 107, 108, 110, 112, 113, 114

D

Docência 20, 21, 22, 23, 27, 28, 47

E

Educação 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 69, 70, 71, 72, 79, 80, 81, 82, 91, 92, 95, 96, 98, 103, 104, 122, 124, 125, 162, 169, 173, 175, 176, 178, 180, 181, 186, 187, 189, 190, 198, 200, 202, 208, 261, 269, 270, 271

Ensino 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 70, 71, 72, 79, 80, 81, 83, 85, 86, 91, 92, 96, 98, 109, 115, 125, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 196, 197, 198, 199, 200,

201, 208, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 266, 269, 270, 271

Equação Diferencial Ordinária 155, 156, 219

Equations 63, 146, 149, 217, 218, 233, 234, 238, 243, 244, 248

Espacial 21, 22, 29, 58, 103, 105, 107, 111, 114

Estatística 55, 57, 61, 63, 64, 72, 114, 132, 164, 165, 176, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 258

Etnomatemática 15, 32, 95, 96, 97, 98, 103, 104, 114

F

Formação 2, 8, 9, 12, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 47, 52, 53, 57, 70, 71, 79, 80, 86, 87, 91, 104, 151, 152, 179, 189, 196, 197, 198, 199, 202, 204, 205, 206, 261

Formação Continuada 12, 31, 33, 34, 35, 36

Funções 57, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 116, 135, 140, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 174, 176, 190, 208, 217, 224, 233, 255

Functional-Integral 233, 234, 238, 241, 242, 243, 244

G

GeoGebra 69, 70, 72, 73, 74, 79, 80, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 174, 175, 176

Geometria 14, 20, 21, 22, 28, 30, 72, 100, 103, 105, 106, 107, 108, 111, 114, 164, 175

Gestar 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40

H

História da Matemática 13, 14, 19, 32, 199, 200, 207, 208

HIV 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 147

I

Imunoterapia 148, 149, 150, 151, 152, 153

Inovações 35, 163, 165, 170, 171, 172, 173, 174, 176

Interdisciplinar 11, 13, 16, 17, 38, 163, 169

J

Jogos 11, 13, 17, 18, 32, 33, 34, 35, 40, 45, 46, 180, 183, 186

L

Lógica 7, 10, 129, 170, 185, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 255

M

Matemática 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,

35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 132, 147, 148, 149, 153, 155, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 186, 189, 190, 191, 192, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 206, 207, 208, 243, 244, 245, 254, 255, 258, 260, 261, 262, 264, 270, 271

Matemática Crítica 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 186

Materiais Manipuláveis 31, 34, 35, 39, 45, 46

Método 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 16, 53, 63, 65, 71, 92, 99, 105, 110, 111, 113, 127, 130, 131, 135, 138, 155, 157, 158, 198, 215, 217, 221, 222, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 254, 256, 258

Modelagem 32, 38, 39, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 81, 83, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 128, 132, 133, 134, 136, 148, 149, 153, 228, 230, 232

Modelo Matemático 39, 52, 80, 81, 83, 84, 89, 94, 132, 148, 149, 151, 152, 153

O

Operações Aritméticas 34, 41, 42

P

Pescado 100, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124

Porcentagem 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 137

Projeto 20, 39, 58, 75, 76, 127, 156, 163, 164, 165, 166, 169, 174, 175, 192, 197

R

Racionalidade 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10

Recursos Didáticos 31, 33, 34, 39

Resolução 14, 15, 16, 32, 37, 38, 53, 65, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 97, 171, 179, 206, 217, 218, 220, 221, 224, 225, 228, 230, 231, 232, 266

Reticulado 254, 255

Retração 254, 255, 256, 257, 258

S

Sarampo 62, 63, 64, 65, 67, 68

T

Teatro 180, 181, 182, 183, 184, 186

Tecnologias 79, 116, 160, 161, 162, 175, 176

Teorema de Stokes 199, 206, 207

Terapia 132, 150, 152

Tora 105, 106, 107, 110, 112, 113

V

Vacinação 62, 63, 64, 65, 67

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020