

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

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – 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
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. 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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. 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

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

Data de aceite: 05/06/2020

Data de submissão: 03/04/2020

Polyanna Possani da Costa Petry

Universidade do Estado de Mato Grosso
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/6140591894426193>

Kátia Maria de Medeiros

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Matemática
Campina Grande - Paraíba
<http://lattes.cnpq.br/9356901445058009>

Raul Abreu de Assis

Universidade do Estado de Mato Grosso
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/7738144067749993>

RESUMO: Este trabalho apresenta o relato de experiência com a utilização do processo de Modelação como uma das atividades avaliativas da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus de Sinop, no segundo semestre ano de 2017. Com objetivo

de buscar um maior envolvimento e interesse por parte dos futuros professores, proporcionar situações para que compreendam que a Matemática pode ser utilizada em diferentes contextos e, principalmente, contribuir na construção do conhecimento do futuro professor, incentivando-o à pesquisa, propôs-se a modelagem matemática, por meio de algum software livre, de uma taça com uma capacidade de 300ml. Indicou-se também que o volume fosse calculado utilizando sólidos de revolução, uma aplicação de integrais. Os softwares livres utilizados pelos estudantes foram o Geogebra e o Winplot. Após as atividades analisamos os resultados obtidos utilizando as etapas de Modelação. Além disso, observamos a íntima relação do resultado final do trabalho com a participação efetiva por parte dos futuros professores nos momentos de acompanhamento e atendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem em Educação Matemática, Licenciatura em Matemática, Aplicação de integral.

THE MATHEMATICAL MODELLING IN A DIDACTIC EXPERIENCE WITH UNEMAT'S FUTURE TEACHERS: APPLICATION OF THE DEFINITE INTEGRAL OF A REAL VARIABLE

ABSTRACT: This work presents the experience report with the use of the Modelling process as one of the evaluative activities of the Differential and Integral Calculus I subject, in the Mathematics Degree course at the Mato Grosso State University - UNEMAT, Sinop campus, in the second semester of 2017. In order to seek greater involvement and interest by the future teachers, to provide situations so that they understand that Mathematics can be used in different contexts and, mainly, to contribute to the future teachers' knowledge building, encouraging them to research, it was proposed the mathematical modelling, through some free software, of a goblet with a 300ml capacity. It was also indicated that the volume was supposed to be calculated using solids of revolution, an application of integrals. The free software used by students were Geogebra and Winplot. After the activities, we analyzed the results achieved by the use of the Modelling steps. In addition, we observed the close relationship between the work final result and the effective participation of the future teachers in the moments of monitoring and attendance.

KEYWORDS: Modelling in Mathematics Education, Degree in Mathematics, Application of integral.

1 | INTRODUÇÃO

Discussões referentes às dificuldades de aprendizado em Matemática e a busca por alternativas que contribuam no processo de construção do conhecimento em todos os níveis de educação – desde os anos iniciais até o nível superior – são recorrentes e necessárias. Em particular, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI I) do ensino superior, as dificuldades apresentadas pelos estudantes acentuam-se no processo de abstração para compreensão e construção do conhecimento “[...] a abstração assume um papel fundamental na constituição do conhecimento matemático, mais especificamente na compreensão de conceitos, teoremas e demonstrações que fazem parte do conteúdo desta importante disciplina” (DIOGO, 2015, p. 23).

Nesse contexto, a prática pedagógica faz parte dessa reflexão de como contribuir para uma melhor compreensão e abstração dos conceitos, principalmente quando se fala em cursos de Licenciatura, ou seja, na formação de professores é importante que seja desenvolvida e estimulada nos alunos e futuros professores a capacidade de abstração e visualização desse abstrato, isto é, refletir sobre a prática pedagógica na seguinte perspectiva:

Conjecturando sobre a nossa prática pedagógica no ensino de Cálculo Diferencial e Integral I, sob a perspectiva da formação do professor de Matemática, percebemos a necessidade de propiciar, aos alunos, chances de desenvolver a capacidade de visualização, por ser esta um recurso didático-pedagógico potencializador do pensamento criativo na interpretação e na construção do seu próprio conhecimento (DIOGO, 2015, p. 18).

A visualização geométrica para a compreensão de um conceito é um caminho que possibilita essa transição para a demonstração e representação dos conceitos de CDI I e, no caso do estudo das Integrais e suas aplicações, não é diferente, pois “há um problema geométrico associado ao campo conceitual da Integral” (CARNEIRO DÖRR, 2017, p. 40). Desta forma:

[...] é relevante que o professor desenvolva uma postura crítica reflexiva, subsidiada pelo tratamento teórico, sem abrir mão da conscientização a respeito das vantagens de buscar oferecer na disciplina uma abordagem didático-pedagógica que possa propiciar aos alunos tecerem as suas teias de significados, construídas num movimento de ir e vir entre, o voltar-se para si mesmo e o ir além de si mesmo (DIOGO, 2015, p. 17).

Nessa perspectiva, dos alunos darem sentido aos conceitos por meio daquilo que lhes interessam e assim construírem seus próprios significados, Biembengut (2016, pg. 176) apresenta como processo/método de ensino a *Modelação* como a “utilização do processo da Modelagem no ensino e na aprendizagem da Educação formal”, com objetivo de, dentro da estrutura escolar/universitária, incentivar os estudantes à pesquisa, proporcionando condições que os levem a um conhecimento além dos conceitos matemáticos. Para tanto, a autora define as seguintes etapas da modelação:

(1^a) *percepção e apreensão*; (2^a) *compreensão e explicitação*; e (3^a) *significação e expressão*. Estas etapas envolvem tanto o ensino dos conteúdos curriculares, quanto o ensino do processo de pesquisa. Cada etapa deste processo envolve pluralidades de contextos: interativo, social, discursivo, semântico, histórico, linguístico, científico, dentre outros (BIEMBENGUT, 2016, p. 178).

Conforme a autora, a etapa da percepção e apreensão é o momento que visa estimular o aluno sobre determinado tema/assunto, sendo, portanto, o processo de reconhecimento e familiarização com a situação-problema. A segunda etapa, definida como compreensão e explicitação, é o momento de formulação do modelo, Biembengut (2016, p. 197) afirma que na Modelação “esta etapa consiste em levarmos os estudantes a identificar alguns elementos do *tema/assunto* no sentido quantitativo e qualitativo e, com base nas ideias que eles já possuem, ensinamo-los a inteirarem-se do que ainda desconhecem”. Finalmente, a fase de significação e expressão, é uma etapa de interpretar, avaliar e validar não somente o modelo obtido, mas também suas contribuições, expressando o que foi produzido por meio da realização de um seminário, por exemplo.

Nesse sentido, na busca de contribuir na construção do conhecimento dos futuros professores e encontrar alternativas que possibilitem e estimulem a pesquisa foi proposta uma atividade de Modelação Matemática. No segundo semestre de 2017, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (cuja ementa aborda aplicações de integrais de funções

de uma variável) do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, campus de Sinop – uma das notas avaliativas foi atribuída ao desenvolvimento da seguinte atividade de modelagem: modelagem, utilizando o conceito de sólidos de revolução, de uma taça, com capacidade de 300ml, por meio de um *software* livre. Trabalhos com atividades nesse contexto, cujo objetivo é a modelagem de um recipiente (utilizando sólidos de revolução) e o cálculo do seu volume (por integral definida de função de uma variável real), são encontradas na literatura, tais como Júnior e Oliveira (2016), Dantas e Matias (2017) e Pereira et. al. (2017). No entanto, neste trabalho, chama-se atenção ao fato de que a capacidade de armazenamento da taça já estava predefinida, o que apresenta uma variação das referências consultadas.

2 | METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dos modelos foram disponibilizadas aulas destinadas ao acompanhamento e atendimento dos grupos durante todo o processo. É importante observar que o tema foi solicitado aos futuros professores e que a taça construída deveria apresentar detalhes para que, no caso de ser real, apresentasse boa aparência e fosse possível de ser utilizada, ou seja, as proporções dessa taça também precisavam ser levadas em consideração.

Por ser a última atividade avaliativa da disciplina, e por ser um curso com a característica de desistência durante o semestre letivo (outra questão importante que deve ser discutida em outro momento), apenas 6 (seis) futuros professores chegaram a etapa da realização e apresentação do modelo, obtendo-se 3 (três) grupos com 2 (dois) futuros professores cada.

O ponto de partida da modelagem deu-se a partir de cada grupo determinar o modelo de taça a ser construído. Em seguida, os grupos ocuparam-se com o processo de modelagem da taça escolhida, sendo o primeiro passo a busca pelas funções que melhor atenderiam ao objetivo da construção da taça definida, ou seja, determinar/encontrar as funções de maneira que, ao rotacioná-las em torno do eixo Ox ou do eixo Oy , a taça obtida fosse a desejada. Além disso, para garantir a capacidade de 300ml destes recipientes, o estudo do domínio destas funções também fez parte desse processo.

Com relação ao *software*, apesar de ter deixado livre, todos os grupos optaram por utilizar o GeoGebra, isto porque, durante o mesmo semestre, esses futuros professores estavam cursando a disciplina de Informática Aplicada à Educação Matemática, na qual o professor responsável estava realizando atividades com esse *software*. Além disso, conforme o Instituto Geobebra¹ – UESB “[...] é um *software* de Matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Tem recebido vários prêmios

¹ Disponível para download em: <https://www.geogebra.org/download>

na Europa e EUA.” Em particular, o grupo 01, além do GeoGebra, utilizou também o *software* livre Winplot², apresentando o resultado final (a taça pronta) por meio dos dois softwares.

A seguir, apresenta-se alguns aspectos, referentes ao processo de modelagem da taça de cada grupo, com intuito de relacioná-los com os resultados obtidos e as etapas de modelação citadas anteriormente. Os aspectos considerados foram: utilização das aulas de atendimento; modelo de taça a ser construída; escolha das funções; resultado após realizar a rotação em torno do eixo x .

Utilização das aulas de atendimento: as aulas de atendimento disponibilizadas foram em horário de aula. O grupo 01 participou de todos os atendimentos, apresentando o que já haviam desenvolvido e retirando dúvidas, quando surgiam; o grupo 02 levou um longo tempo para definir o modelo da taça e, portanto, não aproveitaram, como poderiam, as aulas de atendimento; o grupo 03, numa situação muito semelhante ao grupo 02, também demorou para definir o modelo da taça.

Modelo da taça a ser construída: após todos os grupos definirem os modelos das taças que desejavam construir, obteve-se o resultado apresentado na Tabela 1, cuja representação das taças utilizadas como referência constam na Figura 1.

GRUPOS	MODELO DA TAÇA UTILIZADA COMO REFERÊNCIA
01	Taça de sorvete - modelo apresentado na Figura 1(a)
02	Taça de vinho - modelo apresentado na Figura 1(b)
03	Taça cálice - modelo apresentado na Figura 1(c)

Tabela 1 – Modelo de taça a ser construída por cada grupo

Fonte: Dos autores.

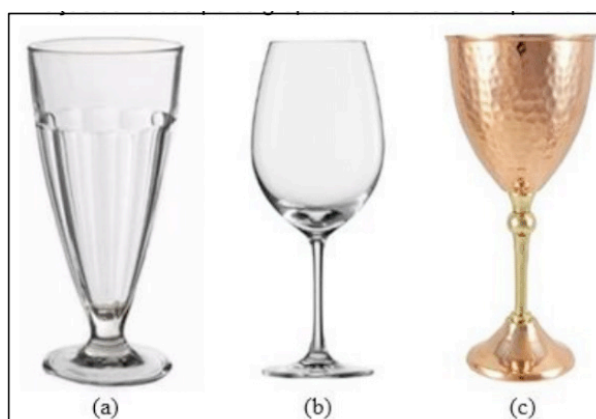


Figura 1 – Taças utilizadas pelos grupos como referência para a construção.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

² Criado pelo Professor Richard Parris “Rick”, por volta de 1985 o Winplot é “uma excelente ferramenta computacional para fazer gráficos 2D e 3D de maneira bastante simples e, diria até, intuitiva” (SOUZA, 2004), ainda conforme o autor, sua utilização é motivada por 5 (cinco) pequenos motivos: inteiramente gratuito, simples utilização, pequeno e portátil, é sempre atualizado e há versão em português). Disponível para download em: <https://winplot.br.softonic.com/>

Escolha das funções para a modelagem: Definido o modelo da taça a ser utilizada como referência, cada grupo iniciou a “procura” pelas funções cujo contorno relacionavam-se com o modelo almejado. Esse processo ocorreu de maneira muito particular para cada grupo, porém é importante observar que não foi utilizado a ferramenta “Inserir Imagem” do software GeoGebra, o que poderia implicar, por exemplo, no uso de interpolação polinomial, inserindo-se pontos sobre a curva da imagem. Assim, todos os grupos iniciaram suas buscas plotando o gráfico da função que julgavam adequada e então, a partir de observações, foram realizando os ajustes necessários.

Para atender a restrição de que as taças modeladas precisavam ter capacidade de 300ml, o alunos utilizaram o conceito referente às aplicações das integrais definidas, a saber, o cálculo de volume de sólidos de revolução, obtidos a partir da rotação de uma função $f(x)$ em torno do eixo x ou y , cuja construção já havia sido estudada em momento anterior na disciplina.

Neste ponto, podemos destacar a excelente oportunidade de aplicação dos seguintes conteúdos matemáticos relacionados com a disciplina de Cálculo Diferencial:

- Domínio e Imagem de funções elementares.
- Funções elementares definidas por partes.
- Integral definida e cálculo de volumes de sólidos de revolução.

Em particular, a fórmula de sólidos de revolução em torno do eixo foi utilizada pelos estudantes:

$$V_{Ex} = \int_a^b \pi(f(x))^2 dx$$

onde $f(x)$ é a função que determina o perfil da taça e $[a, b]$ é o intervalo no qual a função está definida. Observa-se que, como $1ml = 1cm^3$, os alunos puderam adotar as unidades do eixo x como centímetros, de forma que a integral já fornece o resultado em termos de unidades de cm^3 , de forma equivalente ao resultado em unidades de ml .

As funções utilizadas pelos grupos e seus respectivos domínios são apresentados a seguir:

Grupo 01: Modelo - taça de sorvete

$$p(x) = \sqrt{x}, \quad 0 \leq x \leq 13.82,$$

$$0.1,$$

$$g(x) = x^2 + 0.3, \quad -1.85 \leq x \leq$$

$$q(x) = 3.72, \quad -2.3 \leq x \leq -1.85$$

$$e \quad r(x) = 3.72, \quad 13.82 \leq x \leq 14.5$$

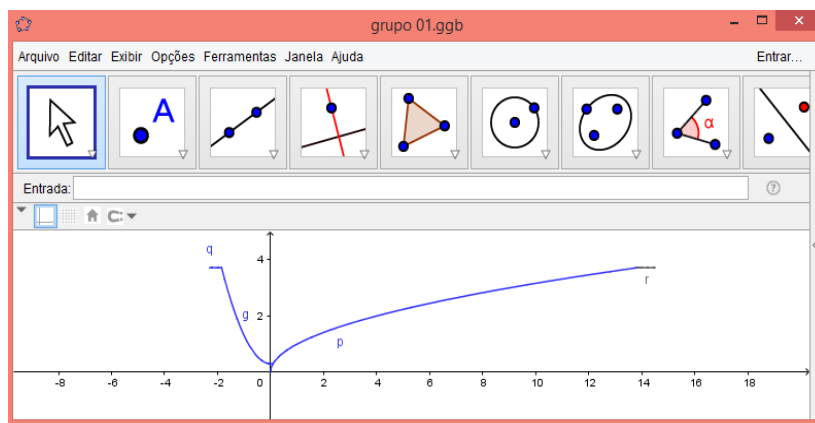


Figura 2 – Funções utilizadas, pelo grupo 01, para a construção da taça de sorvete.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

Para este grupo, em particular, vamos apresentar também a forma como foi utilizada a fórmula de volume de sólido de revolução. A função que define a porção da taça responsável por reter o conteúdo é aquela relacionada com a função

$$p(x) = \sqrt{x}, \quad 0 \leq x \leq 13.82.$$

Na verdade, o próprio intervalo de definição desta função é fruto do cálculo relacionado com o volume recomendado pelo projeto, ou seja, 300 . A seguir, ilustramos o processo.

Se definimos como o intervalo da função $[0, b]$ queremos determinar $p(x)$ tal que o volume do sólido de revolução obtido ao girarmos o gráfico de $p(x)$ em torno do eixo x nesse intervalo resulte 300 cm^3 . Ou seja,

$$300 = \int_0^b \pi(p(x))^2 dx = \pi \int_0^b (\sqrt{x})^2 dx.$$

Neste caso, como $0 \leq x$, a raiz está bem definida no conjunto dos números reais e podemos escrever $(\sqrt{x})^2 = x^2$, de onde:

$$300 = \pi \int_0^b (\sqrt{x})^2 dx = \pi \int_0^b x dx.$$

Calculando a integral, obtemos:

$$300 = \pi \frac{x^2}{2} \Big|_0^b = \pi \frac{b^2}{2}$$

de onde obtém-se, finalmente:

$$b = \sqrt{\frac{600}{\pi}} \cong 13,82$$

que é o valor que define o intervalo utilizado para atender à demanda do volume específico de 300 cm^3 .

Cálculos análogos foram realizados pelos outros grupos mas, uma vez que já cumprimos o intuito de ilustrar a aplicação dos conceitos no projeto de modelagem das taças, apresentamos apenas as funções utilizadas pelos mesmos.

Grupo 02:

$$f(x) = 3\sqrt{x} - \frac{2}{3}x, \quad 0 \leq x \leq 10.43 \quad \text{e}$$

$$g(x) = 3\sqrt{x+8} - \left(\frac{2}{3}(x+8) + 3.46\right), \quad -8 \leq x \leq 0$$

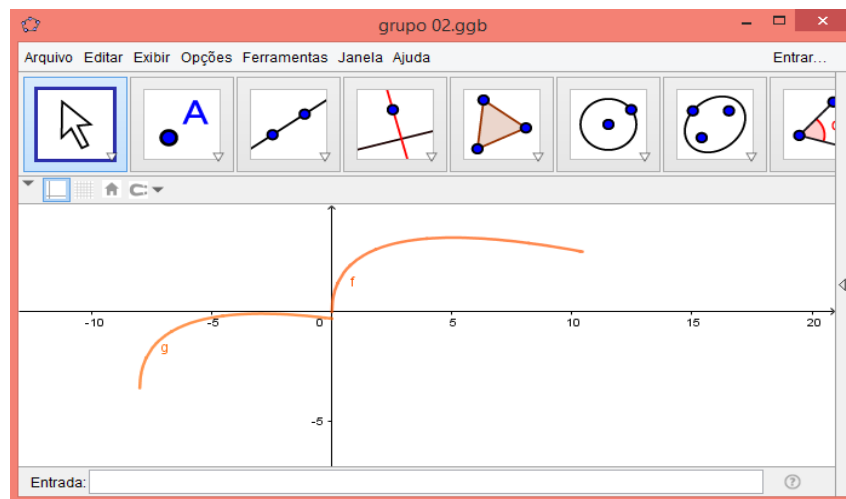


Figura 3 – Funções utilizadas, pelo grupo 02, para a construção da taça de vinho.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

Grupo 03:

$$f(x) = \sqrt{2x}, \quad 0 \leq x \leq 9.77, \\ 0.6,$$

$$g(x) = x^3 + 0.9, \quad -0.97 \leq x \leq$$

$$h(x) = 0.4, \quad -7.1 \leq x \leq 0.8 \\ -7.1$$

$$\text{e} \quad r(x) = 3 \text{sen}(4x), \quad -7.5 \leq x \leq$$

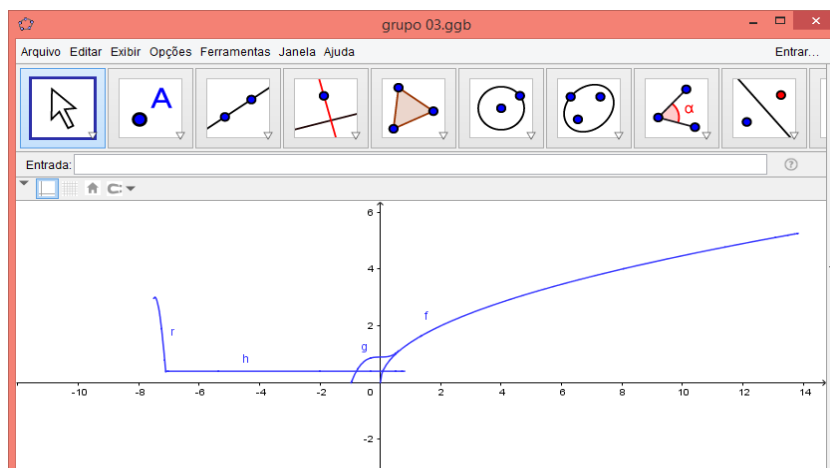


Figura 4 – Funções utilizadas, pelo grupo 03, para a construção da taça cálice.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

Resultado após realizar a rotação em torno do eixo x : Devido à construção desenvolvida por cada grupo, tem-se que todos os grupos realizaram a rotação das funções em torno do eixo, obtendo assim, a versão final da taça. Os resultados finais das modelagens são apresentados a seguir: Figura 5, taças de sorvete desenvolvidas pelo grupo 01 (construção no Winplot à direita e construção no GeoGebra à esquerda); Figura 6, taça de vinho desenvolvida pelo grupo 02; Figura 7, taça cálice desenvolvida pelo grupo 03.

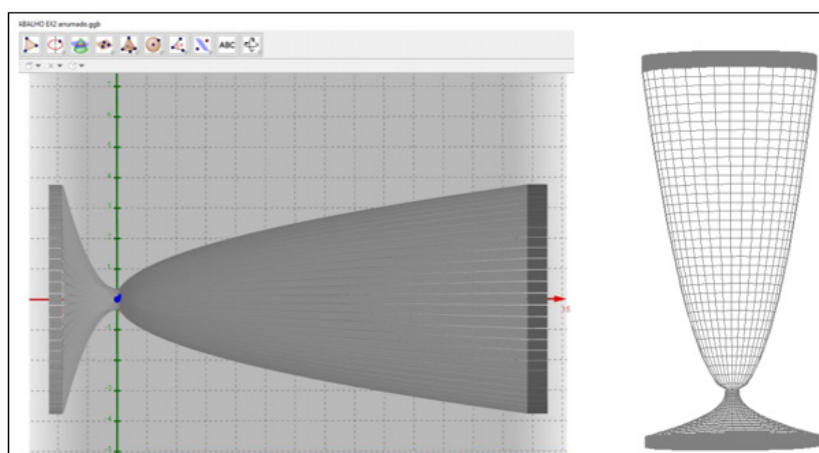


Figura 5 – Resultado obtido após realizar a rotação em torno do eixo : grupo 01, taça de sorvete.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

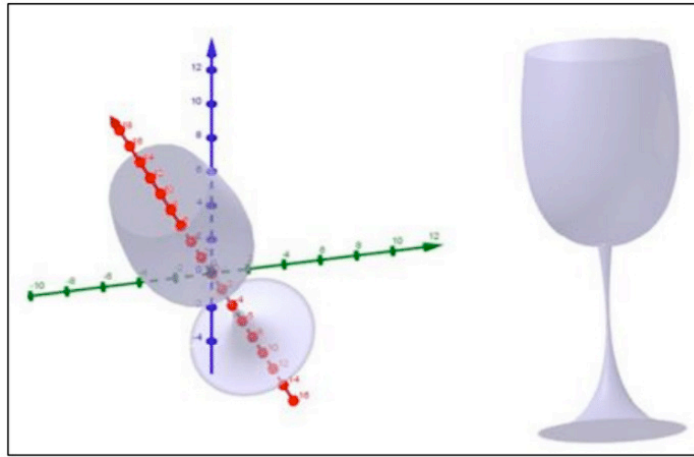


Figura 6– Resultado obtido após realizar a rotação em torno do eixo : grupo 02, taça de vinho.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

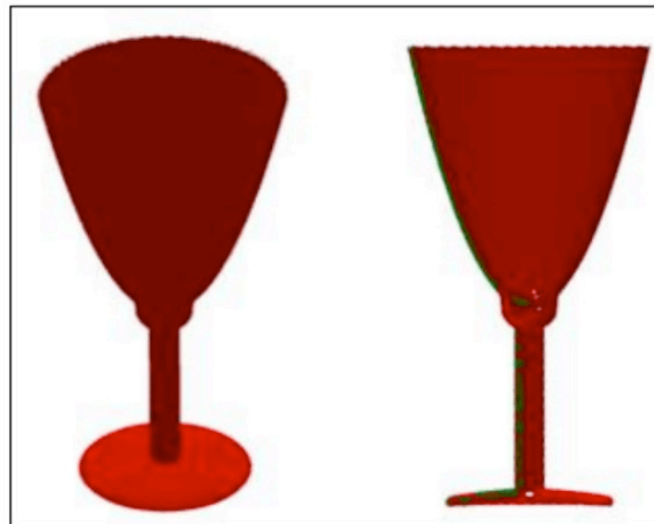


Figura 7 – Resultado obtido após realizar a rotação em torno do eixo x :grupo 03, taça cálice.

Fonte: Alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Sinop, turma 2017/2.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, o resultado da experiência didática (experiência no sentido de propor a elaboração de uma atividade de modelagem matemática de modo que os futuros professores fossem os atuantes desse processo de modelagem e o professor fosse o mediador) temos que os objetivos iniciais deste trabalho foram alcançados. Isto é, consideramos que tivemos sucesso em contribuir na construção do conhecimento dos futuros professores, na perspectiva de proporcionar situações que estimulassem maior envolvimento e o interesse destes sujeitos, de modo que estes compreendessem as possibilidades da Matemática, em diferentes contextos e, portanto, incentivando-os à pesquisa.

Uma situação que exemplifica tal incentivo é a participação de um destes grupos com a apresentação, na forma de pôster, do trabalho intitulado “O uso do GeoGebra como recurso didático para o ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral I: Experiência vivenciada na formação acadêmica” no I Seminário de Pesquisa Aplicada e Tecnologias – SEPATE³, realizado de 21/11/2018 a 23/11/2018, na cidade de Sinop, Mato Grosso.

Com relação às etapas da Modelação, definidas por Biembengut (2016), e as etapas de construção das taças, temos as seguintes considerações: os momentos de definição do modelo de taça a ser construída e do *software* utilizado encaixam-se como a primeira etapa da Modelação, isto é, a percepção e apreensão. A escolha das funções para a modelagem da taça desejada, determinação dos intervalos bem como os testes de rotação relacionam-se com a segunda etapa da Modelação – compreensão e explicitação. Por fim, ao avaliar o resultado final, ou seja, avaliar a validade do modelo obtido para a taça em questão tem-se a ocorrência da significação e expressão, terceira etapa da modelação.

Observa-se ainda que, após os seminários dos trabalhos finais, ficou explícito que o grupo que utilizou os horários para orientação desde o início, aproveitando a cada novo encontro para apresentar o caminho que estavam traçando na construção (modelagem) da taça e sanar as dúvidas que estavam surgindo, pôde-se contribuir de maneira mais efetiva nos possíveis erros que poderiam ser gerados na taça final, possibilitando maiores avanços para o resultado final do modelo. Ainda que os outros aspectos que implicam no resultado final (detalhes como proporção da taça, intervalos das funções que poderiam ser diferentes) para se obter melhores resultados estão relacionados ao primeiro, isto é, enxerga-se que as aulas de atendimento e acompanhamento são relevantes, principalmente para a troca de experiência entre o professor formador e o aluno – futuro professor de Matemática. Dessa forma, a atividade propiciou aos licenciandos, além de discussão e reforço dos conceitos, uma formação reflexiva sobre o conteúdo, crítica na interpretação dos conceitos e o desenvolvimento da capacidade de visualização, conforme Diogo (2015) defende.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

CARNEIRO DÖRR, R. **Análises de Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral: um Estudo de Caso de Desenvolvimento de Conceitos e Procedimentos Algébricos em uma Universidade Pública Brasileira**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília – Brasília, 2017, 237 p.

DANTAS, S. C.; VIEIRA, C. V. Formas de revolução e cálculo de volume. **Ciência e Natura**, vol. 39, núm. 1, janeiro-abril, 2017, pp. 142-155
Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Brasil.

3 Para verificar - código de autenticidade 896183.535071.097152.0.309821216496349156 em <https://www.even3.com.br//documentos>.

DIOGO, M. G. V. S. **Uma abordagem didático-pedagógica do cálculo diferencial e integral I na formação de professores de matemática**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Rio Claro, 2015, 256 p.

Instituto GeoGebra – UESB.

Disponível em: <http://www2.uesb.br/institutogeogebra/?page_id=7>. Acesso em: 21 de abril de 2019.

JÚNIOR, P. B. A; OLIVEIRA, E. G. MODELO MATEMÁTICO DA CURVA DE REVOLUÇÃO DE UMA TAÇA. XII **Encontro Nacional de Educação Matemática - Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades** - ISSN 2178-034X. São Paulo –SP, 13 a 16 de julho de 2016.

Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6412_3325_ID.pdf. Acesso em: 16 de outubro de 2019.

PEREIRA, et al. Usando o GeoGebra para o ensino de sólidos de revolução. **Ciência e Natura**, vol. 39, núm. 3, setembro-dezembro, 2017, pp. 666-686. Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Brasil.

SOUZA, Sérgio de Albuquerque. **Usando o Winplot**. Versão: 27/10/2004.

Disponível em: <<http://www.mat.ufpb.br/sergio/winplot/winplot.html#toc1>>. Acesso em: 21 de abril de 2019.

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