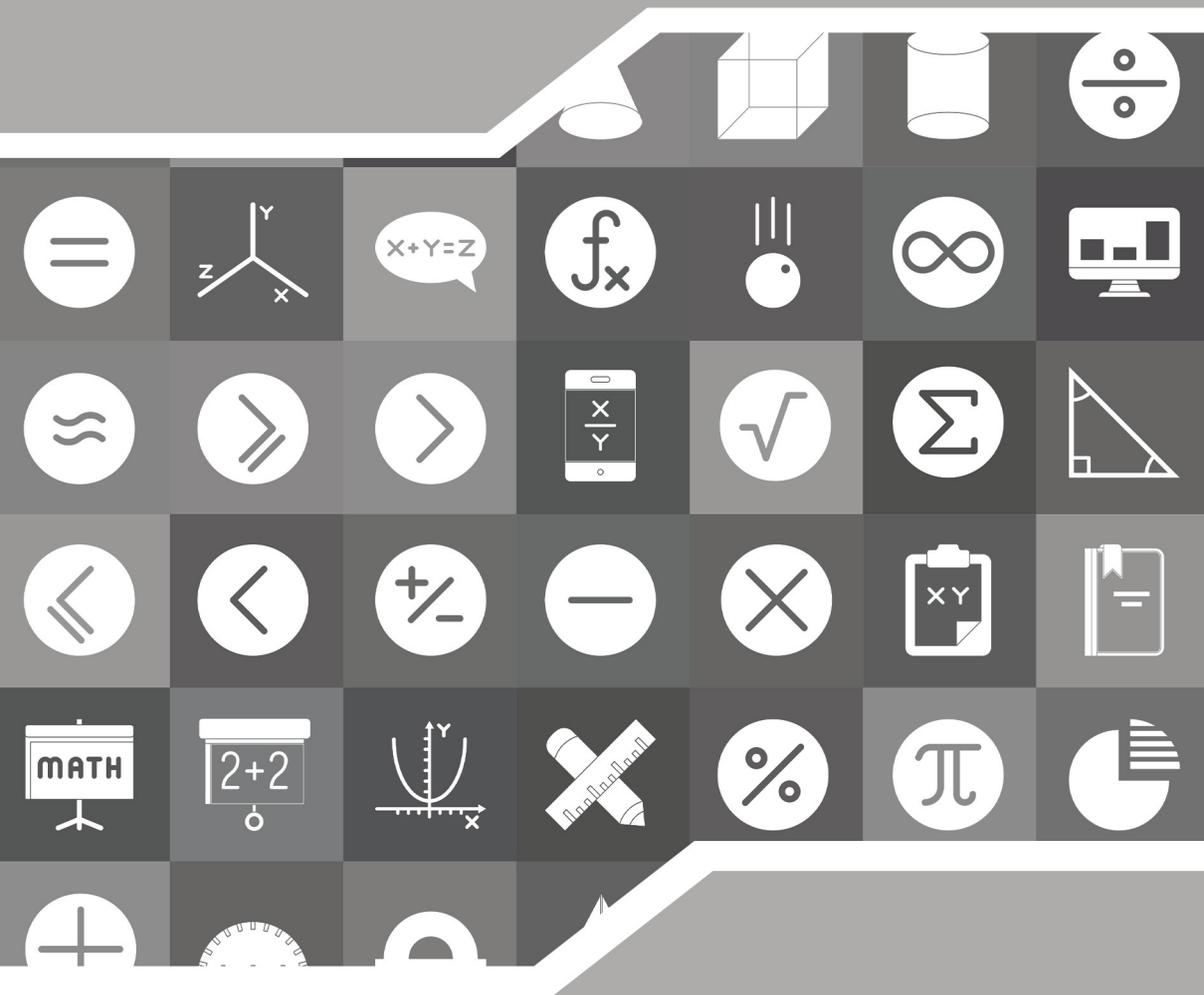


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



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

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



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

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 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 necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. 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 Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. 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. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira

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

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-362-0

DOI 10.22533/at.ed.620200809

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Silva, Américo Junior Nunes da. II. Vieira, André Ricardo Lucas.

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

O contexto social, histórico e cultural contemporâneo, fortemente marcado pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, entendidas como aquelas que têm o computador e a internet como instrumentos principais, gera demandas sobre a escola e sobre o trabalho docente. Não se trata de afirmar que a presença das tecnologias na sociedade, por si só, justifica sua integração à educação, mas de considerar que os nascidos na era digital têm um perfil diferenciado e aprendem a partir do contexto em que vivem, inclusive fora da escola, no qual estão presentes as tecnologias.

É nesta sociedade altamente complexa em termos técnico-científicos, que a presença da Matemática, alicerçada em bases e contextos históricos, é uma chave que abre portas de uma compreensão peculiar e inerente à pessoa humana como ser único em sua individualidade e complexidade, e também sobre os mais diversos aspectos e emaranhados enigmáticos de convivência em sociedade. Convém salientar que a Matemática fornece as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras ciências. Faz-se necessário, portanto, compreender a importância de se refletir sobre as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino desta ciência.

Ensinar Matemática não se limita em aplicação de fórmulas e regras, memorização, aulas expositivas, livros didáticos e exercícios no quadro ou atividades de fixação, mas necessita buscar superar o senso comum através do conhecimento científico e tecnológico. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem matemática priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático.

A prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor é complexa, e buscar o “novo” exige o enfrentamento de situações inusitadas. Como a formação inicial representa a instância formadora dos esquemas básicos, a partir dos quais são desenvolvidas outras formas de atuação docente, urge analisá-la a fundo para identificar as problemáticas que implicam diretamente no movimento de profissionalização do professor que ensina matemática.

É neste sentido, que o livro **“Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas”**, em seu *volume 2*, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, como a escola por exemplo, com o intuito de promover um amplo debate acerca das variadas áreas que o compõe.

Por fim, ao levar em consideração todos esses elementos, a importância desta obra, que aborda de forma interdisciplinar pesquisas, relatos de casos e/

ou revisões, refletem-se nas evidências que emergem de suas páginas através de diversos temas que suscitam não apenas bases teóricas, mas a vivência prática dessas pesquisas.

Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma boa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Valdinei Cezar Cardoso
Ana Paula Santos Pereira
Arina de Jesus Rozario
Camila Muniz de Oliveira
Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.6202008091

CAPÍTULO 2..... 15

OS CONCEITOS MATEMÁTICOS NO COTIDIANO DA FEIRA LIVRE: UMA INVESTIGAÇÃO FEITA PELOS ALUNOS DA EJA

Tacio Vitaliano da Silva
Francisca Vandilma Costa

DOI 10.22533/at.ed.6202008092

CAPÍTULO 3..... 23

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE REFORÇO DE APRENDIZAGEM EM CÁLCULO MENTAL

Julio Cezar Romero
Juliano Schimiguel

DOI 10.22533/at.ed.6202008093

CAPÍTULO 4..... 35

UMA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE TRANSFORMADA DE FOURIER

Marcel Lucas Picanço Nascimento
Vinícius Lemos dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.6202008094

CAPÍTULO 5..... 50

EL USO DE GEOGEBRA PARA VISUALIZAR FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA: UNA EXPERIENCIA CON FUTUROS PROFESORES

Cesar Martínez Hernández
Rodolfo Rangel Alcántar

DOI 10.22533/at.ed.6202008095

CAPÍTULO 6..... 62

A MATEMÁTICA DAS PENSÕES EM PORTUGAL: HISTÓRIA RECENTE

Onofre Alves Simões

DOI 10.22533/at.ed.6202008096

CAPÍTULO 7..... 75

O AUXÍLIO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Jonathan Bregochi Delmondes

Roseni Aparecida Pereira de Macedo

DOI 10.22533/at.ed.6202008097

CAPÍTULO 8..... 87

OS TRILHOS MATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Isabel Vale

Ana Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.6202008098

CAPÍTULO 9..... 99

MODELAGEM MATEMÁTICA NO CAMPO

Daniel Freitas Martins

Mehran Sabeti

Nicolly Ramalho Silva

DOI 10.22533/at.ed.6202008099

CAPÍTULO 10.....110

A DIVISÃO EM PARTES UTILIZADA NA PESCA ARTESANAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EMBASADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA SOCIOCÍTICA

Deusarino Oliveira Almeida Júnior

Saul Rodrigo da Costa Barreto

Marcelo Baía da Silva

Fábio José da Costa Alves

DOI 10.22533/at.ed.62020080910

CAPÍTULO 11 126

TEOREMA DE CARNOT: UMA VALIDAÇÃO COM GEOMETRIA DINÂMICA

Giancarlo Secci de Souza Pereira

Cristiane Ruiz Gomes

Antônio Carlos Ferreira

Paulo Vilhena da Silva

DOI 10.22533/at.ed.62020080911

CAPÍTULO 12..... 138

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ESTUDO DE PERÍMETRO, ÁREA E PROPORCIONALIDADE DE POLÍGONOS VIA HOMOTETIA

Saul Rodrigo da Costa Barreto

Marcelo Baía da Silva

Fábio José da Costa Alves

Deusarino Oliveira Almeida Júnior

DOI 10.22533/at.ed.62020080912

CAPÍTULO 13..... 152

UMA ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES DE BOÉCIO E DA OBRA *DE INSTITUTIONE ARITHMETICA* PARA A MATEMÁTICA

Francisco Aureliano Vidal

Márcio Alisson Leandro Costa

DOI 10.22533/at.ed.62020080913

CAPÍTULO 14.....	161
UMA VISÃO HELLERIANA DA INSERÇÃO SOCIAL NA EAD: ANÁLISE DO COTIDIANO E DA COTIDIANIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)	
Débora Gaspar Soares Márcio Rufino Silva	
DOI 10.22533/at.ed.62020080914	
CAPÍTULO 15.....	173
A REGRAS DE TRÊS E O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE COM FUNDAMENTOS NA PROPOSIÇÃO CINCO DO <i>LIBER QUADRATORUM</i>	
Denivaldo Pantoja da Silva José dos Santos Guimarães Filho João Cláudio Brandemberg	
DOI 10.22533/at.ed.62020080915	
CAPÍTULO 16.....	187
AS CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE UMA SALA DE AULA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Thaís Cristina Barros Machado	
DOI 10.22533/at.ed.62020080916	
CAPÍTULO 17.....	200
O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES BRASILEIRAS	
Miriam Ferrazza Heck Carmen Teresa Kaiber	
DOI 10.22533/at.ed.62020080917	
CAPÍTULO 18.....	210
HISTÓRIA E ENSINO DE MATEMÁTICA: RESULTADOS DO USO DE UM DIAGRAMA METODOLÓGICO NA GRADUAÇÃO	
Jessie Heveny Saraiva Lima Miguel Chaquiam	
DOI 10.22533/at.ed.62020080918	
CAPÍTULO 19.....	224
A MATEMÁTICA X UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR	
Keith Gabriella Flenik Moraes Angelita Minetto Araújo Tiago Skroch de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.62020080919	
CAPÍTULO 20.....	240
O USO DE JOGOS PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES AFINS E FUNÇÕES QUADRÁTICAS	
Ana Lorena Miranda Gomes	

Éllen Beatriz Araújo da Silva
Francisco das Chagas Ferreira Carvalho
Maria Iêda Rodrigues de Oliveira Silva
Wanderson de Oliveira Lima

DOI 10.22533/at.ed.62020080920

CAPÍTULO 21 245

ENSINO DE FATORAÇÃO: ALUNO APRENDENDO A FAZER MATEMÁTICA

Daniellen Costa Protazio
Cinara Damacena Cardoso
Aline Lorinho Rodrigues
Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante
Ashiley Sarmiento da Silva
Yara Julyana Rufino dos Santos Silva
Camila Americo Neri
Izabel Cristina Gemaque Pinheiro
Odivânia Ferreira de Moraes
Izaías Silva Rodrigues
Priscila da Silva Santos
Cristiane Matos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.62020080921

SOBRE OS ORGANIZADORES 252

ÍNDICE REMISSIVO 253

CAPÍTULO 16

AS CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE UMA SALA DE AULA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 26/08/2020

Data de submissão: 08/06/2020

Thais Cristina Barros Machado

Cachoeira de Minas

<http://lattes.cnpq.br/2180310335727534>

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivos apresentar os primeiros resultados de uma pesquisa sobre a Modelagem Matemática como metodologia alternativa de ensino da matemática e investigar suas possíveis contribuições no processo de ensinar e aprender matemática, tendo como foco alunos do 9º do ensino fundamental. A pesquisa realizada é de cunho qualitativo e de caráter exploratório, fundamentada nos princípios de modelagem na perspectiva de Bassanezi, Barbosa, Biembengut e Hein, entre outros. Com o intuito de atingir os objetivos propostos foi desenvolvida uma atividade usando a Modelagem Matemática em uma turma de 9º ano do ensino fundamental. Os alunos escolheram como tema da atividade “construção de casa”, formularam um problema relacionado ao volume do concreto necessário para encher a laje de uma casa, criaram um modelo matemático e resolveram. Pode-se perceber o aumento do interesse e participação dos alunos durante as atividades de modelagem.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem Matemática, Educação Matemática, Realidade.

THE CONTRIBUTIONS OF MATHEMATICAL MODELING IN THE CONTEXT OF A CLASSROOM OF THE 9TH YEAR OF FUNDAMENTAL EDUCATION

ABSTRACT: The present work has as objectives to present the first results of a research on Mathematical Modeling as an alternative methodology of teaching mathematics and investigate its possible contributions in the process of teaching and learning mathematics, focusing on students from the 9th grade. The research carried out is qualitative and exploratory, based on the modeling principles from Bassanezi, Barbosa, Biembengut and Hein, among others. In intent to reach the proposed objectives, we developed an activity using Mathematical Modeling in a 9th grade elementary school class. The students chose, as an activity theme, “constructing a house” and formulate a problem related to the volume of concrete needed to fill a slab of a house, created a mathematical model and solved it. We clearly noticed an increase of the interest and participation of the students during the activities of modeling.

KEYWORDS: Mathematical Modeling, Mathematical Education, Reality.

1 | INTRODUÇÃO

Com o rápido desenvolvimento tecnológico e com as dificuldades que a educação apresenta em acompanhar as mudanças da sociedade, surgem novos desafios para os educadores, visto que o modelo tradicional de

ensino não abrange todas as necessidades das novas gerações.

O método tradicional de ensino não propicia aos alunos um ambiente que desenvolva a autonomia, a criticidade e a curiosidade. No caso específico da matemática este cenário agrava-se ainda mais, pois é apresentado aos alunos um conteúdo matemático dissociado da realidade, e que não corresponde aos questionamentos e necessidades dos educandos.

Diante disso, a Modelagem Matemática é vista como uma alternativa pedagógica, pois, por meio de seu método ensina os conteúdos matemáticos problematizando situações cotidianas. Segundo Barbosa (2004, p.75), “a modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade”.

O presente trabalho justifica-se pela necessidade do professor em conhecer métodos que possam atender suas necessidades e possibilitem sanar os problemas como, por exemplo, o baixo nível de participação, desempenho e interesse dos alunos nas aulas de matemática. Nesse sentido, Biembengut e Hein (2014, p. 18) defendem que “[...] a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente”.

Dessa maneira, essa pesquisa procura fazer um estudo sobre a Modelagem Matemática como metodologia alternativa de ensino da matemática e investigar suas possíveis contribuições no processo de ensinar e aprender matemática, tendo como foco alunos do 9º do ensino fundamental.

2 I ETAPAS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Segundo Anastácio (2010, p. 6) “o processo de fazer modelagem se constitui a partir de uma sequência de passos que devem ser seguidos”. Muitos autores da área ‘Modelagem Matemática’ descrevem etapas para concretização de atividades de Modelagem, geralmente essas etapas assemelham-se. Esse trabalho fundamentou-se nas etapas definidas por Bassanezi (2016), são elas: experimentação, abstração, resolução, validação e modificação.

A primeira etapa designada *experimentação* refere-se à coleta de dados envolvidos no fenômeno. Os dados podem ser coletados por meio de pesquisas bibliográficas, experiências em campo, entrevista com um especialista no tema, etc.

A segunda etapa instituída *abstração* é a parte do processo no qual o modelo matemático é formulado. Essa etapa se divide em quatro momentos: seleção das variáveis, problematização, formulação de hipótese e simplificação. Bassanezi (2016, p. 27-28) afirma que a *seleção das variáveis* é “a distinção entre as variáveis de estado que descrevem a evolução do sistema e as variáveis de controle que

agem sobre o sistema”. A *problematização* é a elaboração de enunciados explícitos, entendíveis e operantes.

A *formulação de hipóteses* é o momento em que os supostos que darão direção à investigação serão levantados, normalmente são formulações gerais que permitem a conclusão de manifestações empíricas. A *simplificação* consiste em delimitar e discernir os fenômenos comumente completos para que sejam trabalhados matematicamente e simultaneamente para manter o seu valor.

A terceira etapa nomeada *resolução* consiste em manusear o modelo a fim de encontrar uma solução, dado que o mesmo representa o problema. Ao resolver o modelo, encontra-se a resposta do problema. Na quarta etapa *validação* é o momento de aceitar ou recusar o modelo apresentado anteriormente. O modelo e as hipóteses devem ser testados e comparados para certificar que preveem os fatos iniciais do problema. Na última etapa *modificação*, se o modelo foi recusado, o modelador deve rever os dados do problema e modifica-lo para melhor aproximá-lo da realidade.

3 | MODELO

Para Biembengut e Hein (2014) a Modelagem Matemática é o procedimento em que expressamos situações cotidianas por meio da linguagem matemática e o processo no qual se obtém um modelo, ou seja, “a Modelagem Matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (BIEMBENGUT; HEIN, 2014, p. 13).

Para Bassanezi (2015) a Modelagem é um artifício para compreendermos as situações de nossa realidade, isto é, “a modelagem é o processo de criação de modelo em que estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre a sua realidade, carregadas de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador” (BASSANEZI, 2015, p. 15).

Diante disso, pode-se notar que, sempre que se refere a Modelagem como um método no processo de ensino e aprendizagem da matemática, refere-se a um processo que envolve a matematização ou a tradução de um contexto real em um modelo matemático.

Para Jacobini e Wodewotzki (2001, p. 8) “um modelo matemático é uma representação de alguma situação relacionada com o mundo real, feita através do uso de uma linguagem matemática”. Biembengut e Hein (2014, p. 12) entendem como modelo matemático “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procuram traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real”.

Para Barbosa (2009, p. 70) modelos matemáticos são “aqueles que empregam símbolos matemáticos, sejam tabelas, gráficos, equações, inequações, etc., ou, em outras palavras, empregam conceitos, notações e/ou procedimentos matemáticos”. Bassanezi (2016, p. 20) denomina modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” no contexto educacional “é baseado em um número pequeno ou simples de suposições, tendo, quase sempre, soluções analíticas”.

4 I MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO

A maioria dos indivíduos não conseguem associar a Matemática com situações cotidianas e com as outras Ciências, como se a Matemática fosse isolada de outros contextos. Segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) isso acontece porque a Matemática é vista pela sociedade como um objeto de ensino e o professor como o principal sujeito do processo, porém na Modelagem a ideia de que os objetos são ensinados pelos professores deve ser substituída pela ideia de que o aluno os aprende. Nessa abordagem, os alunos passam a ser o principal sujeito do desenvolvimento da aprendizagem, os objetos de ensino devem ser manipulados por eles e a concepção do conhecimento está relacionada a interação entre objeto e sujeito.

Na Modelagem o aluno é o centro do processo de aprendizagem e deve investigar situações ligadas ao seu cotidiano, pois quando o aluno entra na sala não é possível desvincular seu cotidiano extraescolar da aula de matemática. Segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 26) “o que precisamos fazer é habilitar os alunos a aprender e a ter confiança em si próprios de que conseguirão fazê-lo. Aprender a formular e a resolver uma situação e com base nela fazer uma leitura crítica da realidade”.

“A modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entender; enfim participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças” (BASSANEZI, 2016, p. 31). Assim, quando se trabalha com problemas reais em sala de aula é possível despertar nos alunos o sentimento de que estão participando e contribuindo no desenvolvimento da sociedade. Ainda, pode-se desenvolver a criticidade e a criatividade, porque o aluno precisa pensar em formas diversificadas para resolver o problema e uma vez que está por dentro da situação, consegue formar opiniões concisas, fazer críticas construtivas e propor soluções, sendo isso exatamente o que a sociedade mais precisa e espera dos indivíduos.

O uso da modelagem no processo de ensino-aprendizagem propicia a oportunidade de exercer a criatividade não somente em relação às aplicações das habilidades matemáticas, mas, principalmente,

na formulação de problemas originais uma etapa tão estimulando quando a da resolução (BASSANEZI, 2015, p. 15).

Para Almeida, Silva e Vertuan (2016) a introdução de atividades de Modelagem na prática escolar está ancorada na possibilidade de motivar e favorecer a compreensão dos métodos e conteúdos matemáticos, além de mostrar as aplicações da Matemática no dia a dia e em outras áreas de conhecimento. A motivação ocorre ao introduzir e problematizar nas aulas de matemáticas temas de interesse dos alunos, presentes no contexto social em que estão inseridos.

Quando os desejos e interesses dos alunos são considerados a aula torna-se estimuladora e possibilita aos alunos perceberem que eles são os principais responsáveis pelo próprio aprendizado. “Uma motivação contextualizada com o curso ou com a vida real cria nos alunos uma afetividade com a disciplina e o desejo de aprender” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2016, p. 30).

É comum os professores receberem de seus alunos questionamentos sobre o porquê de aprender matemática e onde irão aplicar os conteúdos estudados, que muitas vezes afirmam serem desnecessários por não perceberem suas aplicabilidades. Assim, é importante mostrar em qual contexto real determinado conteúdo pode ser aplicado, isso é possível por meio da Modelagem, visto que a modelagem aborda matematicamente situações reais. Em concordância Bassanezi (2015, p. 15) afirma que “a modelagem matemática é simplesmente uma estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais”. Portanto, a Modelagem também funciona como uma estratégia para mostrar aos alunos como os conteúdos matemáticos podem ser aplicados no contexto social e como o conhecimento da matemática pode melhorar o bem-estar da sociedade.

Segundo Bassanezi (2016) os principais argumentos para a inclusão da Modelagem na educação são: argumento formativo, argumento de competência crítica, argumento de utilidade, argumento intrínseco, argumento de aprendizagem e argumento de alternativa epistemológica.

O *argumento formativo* realça as aplicações, a resolução de problema e a Modelagem Matemática como meio para desenvolver capacidades e atitudes dos alunos, fazendo com que sejam criativos, pesquisadores e competentes na resolução de problemas. O *argumento de competência crítica* mantém o foco na preparação dos alunos para atuarem como cidadãos na sociedade, formarem opiniões próprias e entenderem a matemática usada no contexto social. O *argumento de utilidade* ressalta o saber matemático como instrumento para os alunos solucionarem problemas em diversos contextos.

O *argumento intrínseco* salienta que a inclusão de Modelagem, aplicações e resolução de problemas propicia aos alunos uma valiosa bagagem para interpretar

e compreender a matemática nas diversas situações. O *argumento aprendizagem* assegura que as aplicações ajudam os estudantes a perceberem e reterem procedimentos, conceitos e resultados matemáticos, e prezar a matemática em si. O *argumento de alternativa epistemológica* afirma que o Programa Etnomatemática se adequa a Modelagem, pois segundo D'Ambrosio (1993) o programa sugeriu uma perspectiva epistemológica alternativa relacionada a historiografia, tendo como ponto de partida a realidade e alcançando a ação pedagógica por meio da fundamentação cultural, de forma que funcione como uma metodologia alternativa mais pertinente as diferentes realidades socioculturais.

Em vista disso, a Modelagem pode contribuir em vários aspectos no desenvolvimento integral dos alunos como cidadãos capazes de interagir e modificar o ambiente social em que estão inseridos, por meio do aprendizado significativo da matemática.

5 | PAPEL DO PROFESSOR NA MODELAGEM MATEMÁTICA

No ambiente de Modelagem o professor assume o papel de orientador e o aluno ocupa o centro de sua própria aprendizagem. Para Almeida, Silva e Vertuan “orientar é indicar caminhos, é fazer perguntas, é não aceitar o que não está bom, é sugerir procedimentos” (2016, p. 24). Dessa forma, o professor deve fornecer as ferramentas, indicar caminhos, estimular e questionar os alunos e fazer ajustes quando necessário.

É incumbência do professor analisar as dificuldades dos alunos no processo de modelagem, especialmente aquelas relacionadas com a matematização e a interpretação dos resultados e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos curriculares (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2016, p. 29).

Os autores ainda afirmam que a intensidade da participação e orientação do professor depende de quanto os alunos estão acostumados com os procedimentos da Modelagem e que cabe aos alunos serem confiantes e independentes para interpretar as situações-problemas e procurar soluções através da matemática.

Para Barbosa (2001b, p. 9) “o professor é concebido como “coparticipe” na investigação dos alunos, dialogando com eles acerca de seus processos”. Ao dialogar com os alunos o professor deve guiá-los nos possíveis caminhos matemáticos para resolver o problema. Bassanezi entende que:

O professor, nesse caso, é aquele sujeito mais experiente que facilita o processo de aprendizagem da modelagem matemática, já que a melhor maneira de saber usar a matemática é praticando modelagem, de preferência, junto com alguém que já lidou com situações concretas aplicando a matemática (BASSANEZI, 2015, p. 13).

Assim, por mais que o aluno seja o sujeito principal em trabalhos que envolvam a Modelagem Matemática, o professor é indispensável no início para ensinar a arte de modelar, supervisionar e ajudar nas questões matemáticas, estimular nos alunos a capacidade de pesquisar e interpretar os dados coletados e orientar as melhores direções para obter um modelo efetivo.

6 | RELATO DE UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Para investigar as possíveis contribuições da Modelagem no processo de ensinar e aprender matemática, foi desenvolvida uma atividade usando a metodologia da Modelagem Matemática em uma turma de 34 alunos do nono ano do ensino fundamental, de uma escola pública na cidade Santa Rita do Sapucaí – MG, na qual a pesquisadora leciona.

O primeiro momento foi propor aos alunos que escolhessem um tema relacionado a realidade deles e que tivessem afinidade. Assim, o tema para a Modelagem foi escolhido de acordo com a preferência da maioria dos alunos da turma, já que o tema foi único para toda a turma. Logo de início os alunos começaram a conversar sobre séries de televisão e mostraram muita animação em relação ao assunto. Biembengut e Hein (p. 20, 2014) afirmam que uma vantagem relacionada a escolha do tema estar a encargo dos alunos é que se sentem participantes no processo. Por fim, a escolha do tema foi “construção de casa” motivada pelo interesse da maioria dos alunos pela série de televisão “Prison Break¹”, no qual o personagem principal é um engenheiro civil que fez a planta da prisão abordada na trama.

O primeiro trabalho proposto aos alunos foi fazer um esboço da planta de suas casas. Para esta atividade foi distribuído papel quadriculado e instruído que as plantas poderiam ser feitas com medidas aproximadas, estimadas pelos próprios alunos. No momento seguinte os alunos foram divididos em seis grupos (A, B, C, D, E e F) de cinco ou seis integrantes com a intenção de cada grupo entrevistar um profissional da área de construção (pedreiro, engenheiro civil, etc.), afim de conhecerem mais a fundo sobre o tema. As perguntas para a entrevista² foram elaboradas em conjunto conforme o interesse dos alunos.

Através da análise realizada pela pesquisadora verificou-se que alguns conteúdos poderiam ser explorados a partir do tema escolhido, desse modo, enquanto os alunos realizavam as entrevistas extraclasse, em sala de aula alguns conteúdos foram trabalhados, são eles: unidades de medidas de comprimento, medições, figuras planas, conceito de área, unidades de medidas de área, área do

1 Prison Break é uma série de televisão de ação transmitida pela Fox, com início em 2005.

2 Veja as perguntas da entrevista com pedreiro em anexo.

retângulo, quadrado e triângulo, sólidos geométricos e volume de bloco retangular. Em relação a esses conteúdos, procurou-se construir os conceitos com os alunos sempre relacionando ao tema da modelagem.

Em seguida, fez-se a leitura e discussão dos resultados obtidos com as entrevistas, dando ênfase especial sobre como é feita a laje de uma casa baixa. Assim, com as respostas dos pedreiros concluiu-se que geralmente para fazer a laje primeiro coloca-se as vigas, e lajotas ou isopor entre as vigas, depois de escorar as vigas para suportar o peso, coloca-se aproximadamente de dois a cinco centímetros de altura de concreto, dependendo da preferência do pedreiro. Para dar sequência a modelagem, cada equipe recebeu uma planta baixa de um projeto de construção real, impresso em folha A0, como a imagem abaixo:

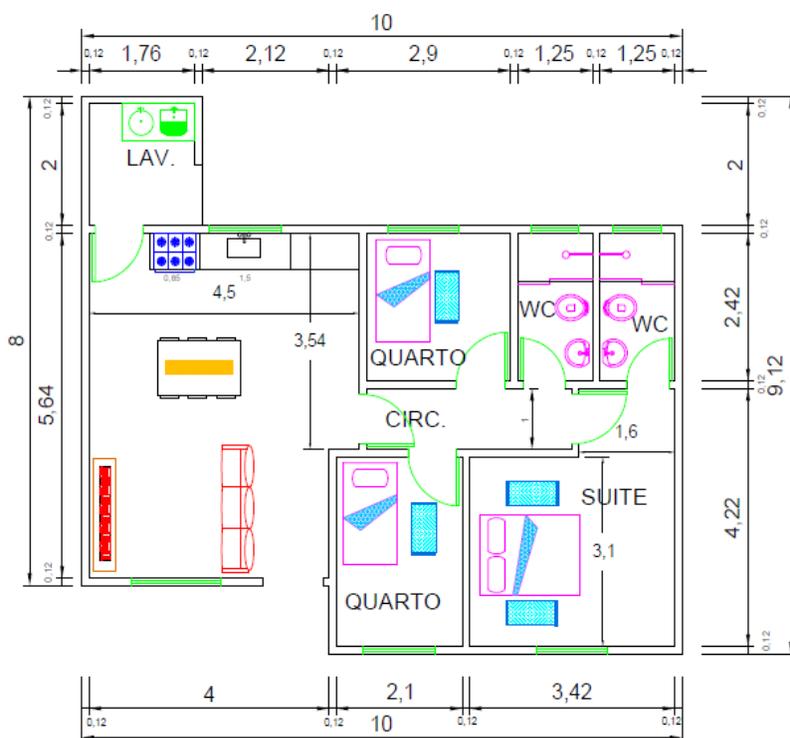


Figura 1: planta baixa da casa.

Os alunos discutiram entre si e analisaram os elementos da planta, por exemplo: a representação de portas e janelas, como identificar as medidas dos cômodos, a forma geométrica dos cômodos, a medida da espessura das paredes representada na planta, os ângulos formados pelas paredes, etc. Em seguida, a

pesquisadora levou a discussão em direção a laje da casa, se seria possível calcular a quantidade de concreto necessária para encher a laje e como poderia calcular. Dessa forma, os alunos perceberam que poderiam dividir a planta da casa em retângulos e a região da laje que receberia o concreto em blocos retangulares, podendo, assim, calcular o volume do concreto, para isso combinaram que a altura do concreto seria de 5cm. Logo, a pergunta do problema foi formulada: qual é a quantidade de concreto necessária para encher a laje? Ou seja, qual o volume de concreto necessário para encher a laje?

Os alunos aprenderam anteriormente que o volume de um bloco retangular é dado pela multiplicação da altura, comprimento e largura ou pela área da base multiplicada pela altura, logo, para calcular o volume eles poderiam dividir a planta em retângulos, calcular a área desses retângulos e obter a área total da casa somando a áreas de todos os retângulos, em seguida, multiplicar a área total da casa pela altura do concreto, obtendo o volume do concreto necessário para encher a laje.

Observe a divisão dos cômodos em retângulos feito pela uma equipe C:

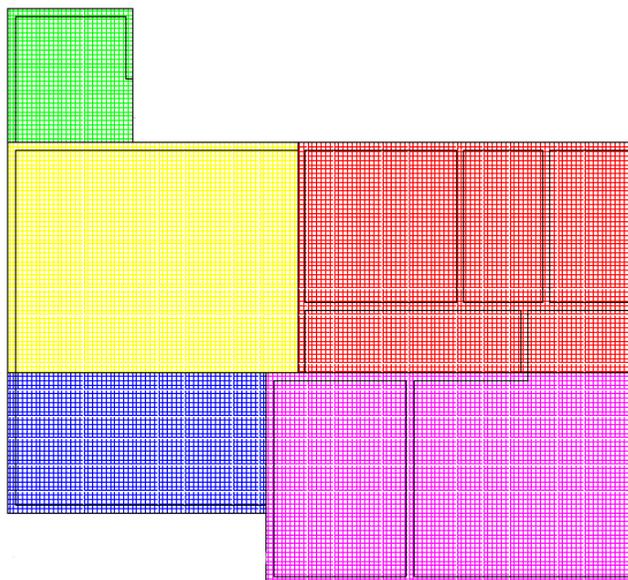


Figura 2: planta baixa da casa dividida em retângulos.

A região verde corresponde a área da lavanderia (AL), a região amarela corresponde a área da cozinha (AC), a região azul corresponde a área da sala (AS), a região vermelha corresponde a um quarto, o corredor e os dois banheiros

(AQWC) e a região rosa corresponde a um quarto e a suíte (AQS). Desse modo, a área total da casa é dada por: $\text{Área total} = \text{AL} + \text{AC} + \text{AS} + \text{AQWC} + \text{AQS}$, e o volume do concreto é dado pelo modelo: $\text{Volume} = \text{área total} \cdot \text{altura}$. Para trabalhar com a mesma unidade de medida os alunos transformaram a medida da altura 5 cm em metros, 0,05 m, já que as medidas na planta baixa estão em metros. Observe a resolução da equipe C:

\Rightarrow Qual a quantidade de concreto necessária para encher a laje?
 É preciso calcular o volume do concreto.
 $\text{Volume do concreto} = (\text{Área da lavanderia} + \text{área da cozinha} + \text{área da sala} + \text{área do quarto e suíte} + \text{área quarto e 2 wc}) \cdot \text{altura da laje}$

$\text{AL} = \text{área da lavanderia} = 1,76 \cdot 2 = 3,52$
 $\text{AC} = \text{área da cozinha} = 3,54 \cdot 4,5 = 15,93$
 $\text{AS} = \text{área da sala} = 5,64 - 3,54 = 2,10 \times 4 = 8,40$
 $\text{AQS} = \text{área do quarto e suíte} = 2,1 + 3,42 = 5,52 \times 3,1 = 17,112$
 $\text{AQWC} = \text{área do quarto, 2wc e cor.} = 4,9 \times 3,42 = 16,758$
 $h = \text{altura da laje} = 5 \text{ cm} = 100 = 0,05$
 $\text{VC} = \text{volume do concreto} = 63,712 \times 0,05 = 3,086 \text{ m}^3$

Figura 3 – Resolução do modelo matemático.

Por fim, os modelos matemáticos das equipes foram aceitos, porém algumas equipes cometeram pequenos erros matemáticos durante a resolução do modelo, mas com a ajuda da pesquisadora os mesmos foram corrigidos. A atividade foi encerrada com uma conversa com os alunos sobre as maneiras de obter o concreto para encher a laje: contratar o serviço de uma empresa que trabalha com concreto usinado ou fazer o concreto na própria obra. Concluiu-se que durante a construção de uma casa real, deveriam fazer um orçamento das duas opções, assim poderiam analisar qual das opções é mais conveniente financeiramente.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve o propósito de fazer um estudo sobre Modelagem Matemática como metodologia alternativa de ensino da matemática e investigar as possíveis contribuições da Modelagem Matemática no processo de aprender e ensinar matemática. Para atender aos objetivos, fez-se um estudo de campo,

no qual foi desenvolvida uma atividade de Modelagem Matemática com o tema “construção de casa”, em uma turma de 9º ano do ensino fundamental, de uma escola pública na cidade de Santa Rita do Sapucaí – MG, na qual a pesquisadora leciona. A atividade foi fundamentada nas etapas estabelecidas por Bassanezi (2016) para a concretização da Modelagem Matemática, as etapas são: experimentação, abstração, resolução, validação e modificação.

Os trabalhos realizados pelos alunos condizentes com a primeira etapa *experimentação*, que se refere a coleta de dados e ao primeiro contato com o tema, foram um esboço em papel quadriculados da planta baixa de suas casas e a realização de entrevistas com pedreiros.

Na segunda etapa *abstração*, o problema é formulado e o modelo matemático que expressa o problema é criado. Alguns conteúdos que possivelmente poderiam ser necessários para elaborar e resolver o modelo matemático foram trabalhados, são eles: unidades de medida, medições, figuras geométricas planas, área do triângulo, retângulo e quadrado, sólidos geométricos e volume do bloco retangular. Ao trabalhar esses conteúdos, houve uma preocupação em construir os conceitos com os alunos e relacionar os conteúdos com o tema da modelagem, procurando sempre dinamizar as aulas. Nos momentos em que os alunos realizaram tarefas, principalmente as diferentes do usual, desenharam no papel quadriculado para aprenderem sobre área ou usaram o material dourado para entenderem o conceito de volume, apresentaram maior entusiasmo, participação e interesse em relação ao que estava sendo trabalhado.

No que diz respeito a formulação do problema foi bem natural, a sequência das atividades durante a modelagem direcionava a pergunta do problema. Os alunos apresentaram um pouco de dificuldade de escrever o modelo matemático, de expressar de forma escrita usando símbolos as ideias de como resolver o problema antes de realizar os cálculos em si, ou seja, eles sabiam quais eram os cálculos que deveriam fazer, mas em virtude de não terem o costume de escrever um modelo matemático que representem os cálculos que geram o resultado do problema, necessitaram de ajuda para expressarem seus próprios pensamentos na linguagem matemática de forma generalizada.

A terceira etapa, *resolução*, consiste resolver o modelo matematicamente, algumas equipes apresentaram pequenos erros na resolução, os erros foram comidos por falta de atenção ou por dúvidas quanto a soma e/ou multiplicação de números decimais. Com ajuda da pesquisadora as dúvidas foram solucionadas e os erros corrigidos naquele momento.

A quarta etapa, *validação*, compreende em aceitar ou não o modelo matemático. Os modelos das equipes descrevem e preveem os fatos iniciais do problema, logo foram aceitos. A última etapa, *modificação*, afirma que se na etapa

anterior o modelo foi recusado, deve-se voltar na etapa abstração, na qual o modelo é formulado e fazer os ajustes para melhor descrever o problema e aproximar da realidade. Assim, como os modelos foram aceitos não houve a necessidade da última etapa.

A aplicação da atividade de modelagem, nesta turma em questão, ressalta o grande valor na relação dos aspectos teóricos da matemática com a realidade vivenciada pelos alunos. O interesse, entusiasmo e a grande participação dos estudantes no desenvolvimento das etapas comprovam que os conteúdos matemáticos despertam a atenção no processo de modelagem proposta. A aprendizagem desses conteúdos na perspectiva da Modelagem associou a realidade, aplicações e atividades práticas e concretas, proporcionando aulas mais dinâmicas e a aprendizagem efetiva. Além disso, pode-se perceber que ao desenvolver atividades em grupos a troca de experiências e conhecimentos flui melhor, contribuindo para a aprendizagem dos conteúdos, ao mesmo tempo percebeu-se que atividades em grupos proporcionam maior autonomia em relação ao professor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Werle; SILVA, Karina Pessoa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2016

ANASTACIO, Maria Queiroga Amoroso. Realidade: uma aproximação através da modelagem matemática. **Revista de Modelagem na Educação matemática**, v. 1, n. 1, p. 2-9, 2010.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **Reunião Anual da ANPED**, 24, 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como?** Veriatati, n.4, 2004.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem e modelos matemáticos na Educação Científica. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 65-85, 2009.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2016.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática um problema. **SBEM: Educação Matemática em Revista**. v. 1, p. 5-18, 1993.

JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lucia L. A modelagem matemática aplicada no ensino de estatística em cursos de graduação. **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 15, p. 1-22, 2001.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

ANEXO A – PERGUNTAS DA ENTREVISTA COM PEDREIROS

1. Como é feita a laje de uma casa baixa?
2. Para que serve a laje?
3. Que espessura (altura) geralmente é feita a laje de uma casa baixa?
4. Para que serve as escoras (estacas) colocadas dentro da casa?
5. Qual é a diferença entre concreto e massa de cimento?
6. Como é feito a massa de cimento?
7. Como é feito o concreto?
8. Quantos tijolos são usados em uma parede de um metro de altura e um metro de largura, ou seja, em um metro quadrado de parede?
9. Como é feito o telhado?
10. Quais são as dificuldades de construir um prédio?
11. Que instrumentos você usa para medir?

ÍNDICE REMISSIVO

A

Área 2, 17, 26, 80, 85, 131, 132, 133, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 149, 150, 164, 169, 188, 193, 195, 196, 197, 201, 204, 207, 210, 223, 228, 230, 232, 233, 234, 236, 243, 249, 252

Atividade matemática 26, 202, 204, 246

B

Boécio 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

C

Cálculo mental 19, 20, 23, 25, 27

Computação 23, 24, 25, 26, 33, 34, 84, 157

Contextos não formais 87, 88

Cotidiano 15, 16, 17, 18, 20, 21, 76, 79, 83, 111, 161, 162, 163, 165, 166, 190, 206, 224, 230, 241, 245, 250

Criatividade 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 97, 190

Currículo de matemática 200

D

De Institutione Arithmetica 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160

Dinâmica populacional 99, 101, 104, 105, 107, 109

Diretrizes curriculares 200

E

Educação matemática 14, 21, 22, 33, 110, 111, 112, 118, 123, 124, 125, 126, 139, 159, 173, 186, 187, 198, 199, 212, 223, 239, 247, 250, 252

EJA 15, 16, 17, 18, 19, 21

Ensino da matemática 75, 76, 85, 86, 90, 127, 129, 185, 187, 188, 196, 241

Ensino fundamental 2, 14, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 32, 75, 76, 78, 79, 86, 112, 124, 129, 138, 139, 143, 151, 187, 188, 193, 197, 200, 201, 202, 203, 204, 206, 208, 209, 238, 250

Ensino médio 19, 110, 112, 113, 129, 130, 136, 223, 224, 225, 226, 227, 236, 237, 238, 240, 241, 244

Espaço de Schwartz 35, 41

F

Fatoração 245, 246

Feira 15, 16, 17, 18, 19

Filosofia 152, 153, 154, 157, 159, 160, 252

Formação de professores 34, 87, 88, 89, 90, 161, 164, 165, 173, 211, 212, 224, 233, 234, 250, 252

Formulação de problemas 87, 88, 89, 90, 91, 94, 97, 191

Frações 1, 3, 9, 10, 11, 12, 13

Função afim 240

Função quadrática 240

Funciones en variable compleja 50, 51, 54

G

GeoGebra 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 148, 151

Geometria 2, 6, 94, 96, 126, 128, 129, 130, 131, 135, 136, 139, 155, 156, 159, 185, 200, 201, 203, 206, 208, 209, 234, 237

H

História da matemática 126, 127, 130, 136, 137, 152, 154, 156, 158, 159, 160, 173, 174, 180, 184, 186, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223

História no ensino de matemática 210

Homotetia 138, 139, 140, 141, 142, 150, 151

I

Interdisciplinaridade 219, 224, 227, 230, 239

J

Jogo digital 1, 3, 9, 13, 14

Jogos matemáticos 240, 244

L

Liber Quadratorum 173, 174, 175, 181, 183, 184, 185, 186

Linguagem algébrica 1, 3, 184

Ludicidade 244, 246, 252

M

Matemática 1, 2, 4, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 39, 48, 50, 52, 61, 62, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 135, 136, 137, 138, 139, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174,

180, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252

Matemática atuarial 62, 72

Modelagem matemática 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 123, 124, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 232, 233, 234, 238

Modelagem matemática crítica 110, 112, 113, 123

P

Pensamento computacional 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34

Pensões 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Perímetro 131, 132, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 234

Pesca artesanal 110, 111, 112, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 123

PIBID 240, 241, 245, 246, 252

Portugal 62, 63, 64, 65, 73, 74, 87

Praxeologia 173, 174, 181, 184, 186

Proporção 20, 105, 110, 112, 122, 123, 177, 182, 183, 233, 234, 237

Proporcionalidade 112, 138, 139, 140, 149, 150, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 207

R

Realidade 21, 65, 66, 67, 78, 89, 92, 110, 111, 112, 113, 117, 124, 163, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 198, 206, 212, 226, 230, 232, 238, 246

Recorrência linear 99, 102

Regra de Três 19, 173, 174, 175, 181, 183, 184, 185, 186

Resolução de problemas 23, 24, 26, 34, 37, 87, 89, 90, 91, 92, 112, 113, 129, 183, 191, 204, 207, 225, 237, 242, 244

S

Scratch 1, 2, 3, 4, 34

Segurança social 62, 63, 65, 72, 73, 74

Softwares de ensino 75, 77

T

Tecnologias 2, 3, 13, 26, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 127, 129, 136, 138, 139, 150, 161, 166, 201, 203, 252

Teorema de Carnot 126, 129, 130, 132

Territórios virtuais 161, 162, 163

Tilápia-do-nilo 99, 104, 107, 108, 109

Transformada de Fourier 35

Trilhos matemáticos 87, 88, 89, 91, 92, 94, 97

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 