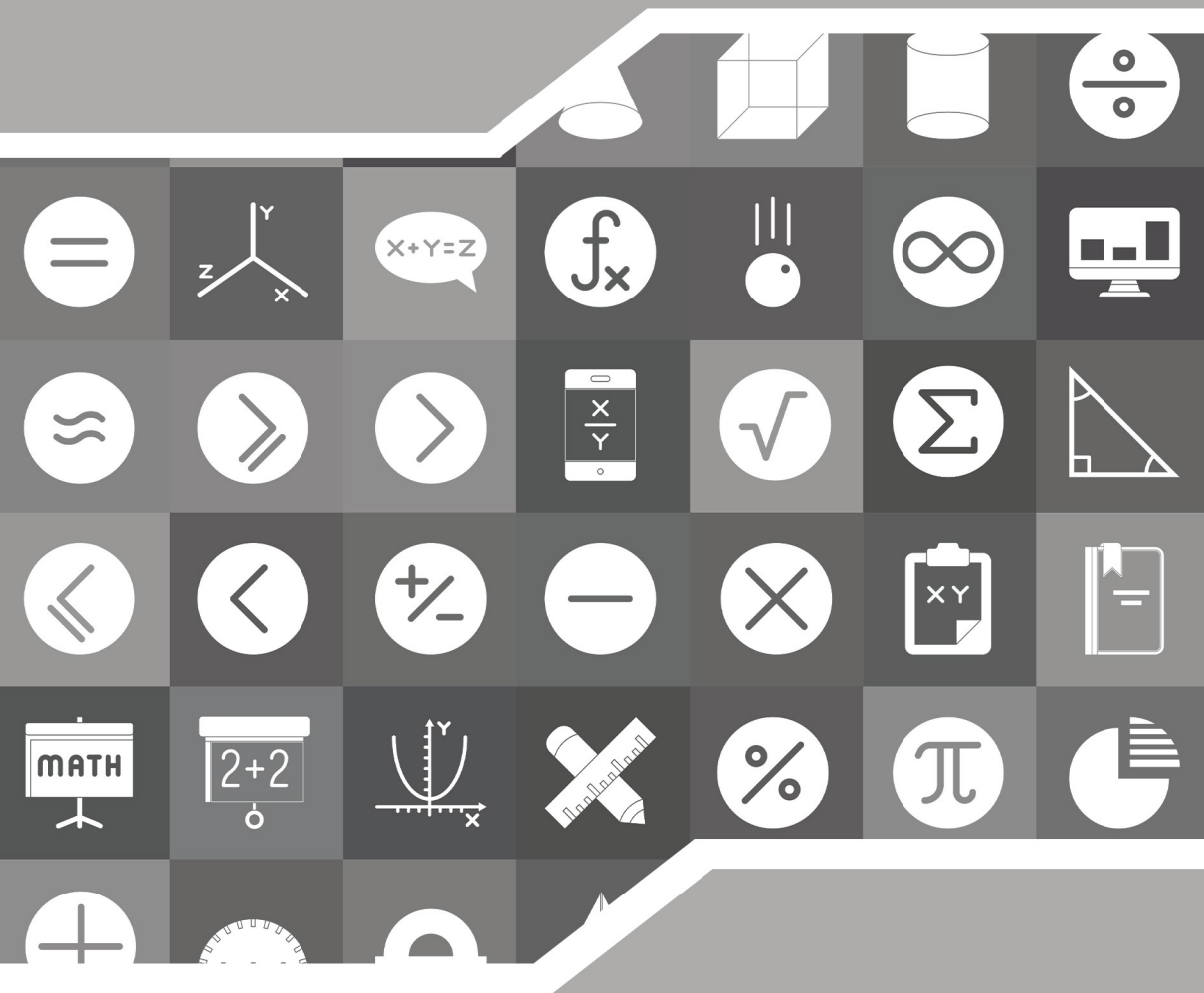


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



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 Cremo

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
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 11

TEOREMA DE CARNOT: UMA VALIDAÇÃO COM GEOMETRIA DINÂMICA

Data de aceite: 26/08/2020

Data de submissão: 20/06/2020

Giancarlo Secci de Souza Pereira

Secretaria de Estado de Educação do Estado
do Pará
Barcarena – Pará

<http://lattes.cnpq.br/2450142365955092>

<https://orcid.org/0000-0002-8378-0625>

Cristiane Ruiz Gomes

Universidade Federal do Pará
Belém – Pará

<http://lattes.cnpq.br/5246751839088305>

<https://orcid.org/0000-0001-9368-6248>

Antônio Carlos Ferreira

Secretaria de Estado de Educação do Estado
do Pará
Ananindeua – Pará

<http://lattes.cnpq.br/9262950252046749>

Paulo Vilhena da Silva

Universidade Federal do Pará
Belém – Pará

<http://lattes.cnpq.br/2979203220976406>

<https://orcid.org/0000-0002-3989-5927>

RESUMO: Este capítulo apresenta a verificação do Teorema de Carnot para triângulos acutângulos através da utilização do Geogebra, possibilitando aplicação deste em sala de aula de forma mais atrativa. São apresentados, também, um breve histórico de Lazaret Carnot, uma revisão literária sobre o uso da Tecnologia Digital da Informação

e Comunicação, em especial o uso do Geogebra no ensino da Matemática, e a demonstração algébrica do Teorema de Carnot. A verificação via Geogebra é composta de sete etapas para a construção dos elementos necessários.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática, História da Matemática, Teorema de Carnot, Geogebra.

CARNOT'S THEOREM: A VALIDATION WITH DYNAMIC GEOMETRY

ABSTRACT: This chapter presents the verification of the Carnot's Theorem for acute triangles through the use of Geogebra, allowing application in this the classroom in a more attractive way. A brief history of Lazaret Carnot, a literature review on the use of Digital Information Technology and Communication, in particular the use of Geogebra in the teaching of mathematics and algebraic demonstration of Carnot's theorem are also presented. Verification via Geogebra consists of seven steps for the construction of the necessary elements.

KEYWORDS: Mathematical Education, History of Mathematics, Carnot's Theorem, Geogebra.

1 | INTRODUÇÃO

As últimas décadas têm sido de grande avanço no desenvolvimento e na produção da Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC). Evoluímos de gigantescos computadores na década de 1940, que faziam apenas operações simples, para smartphones que processam e realizam tarefas complexas

em altíssima velocidade e disseminam, através da internet, os produtos finais de maneira quase que instantânea.

No entanto, esse avanço só foi possível devido ao trabalho e empenho de cientistas que dedicaram seus esforços na busca de novas tecnologias. Essas novas descobertas não são resultados isolados, mas sim produtos de pesquisas que têm como base relatos históricos de fatos e problemas enfrentados ao longo do tempo. Dentre os fatores que impulsionaram esse desenvolvimento, destacam-se os de natureza matemática que se caracterizam como elementos motivacionais para o ensino da Matemática.

Segundo Chaquiam (2015, p. 13) “estudos apontam que a história da matemática, combinada com outros recursos didáticos e metodológicos, pode contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática”. Além disso,

Acredita-se que a utilização das TDIC's integrada à História da Matemática como recurso pedagógico, possibilita ao professor apresentar aos alunos o percurso histórico da formação de um conceito matemático e refletir sobre o seu desenvolvimento nos dias atuais” (BRUGNERA e DYNNIKOV, 2018, p.2).

Nesse sentido, este capítulo propõe aliar a História da Matemática (HM), através do teorema de Carnot, aos novos recursos computacionais (Geogebra), o que poderá motivar e enriquecer o processo de ensino aprendizagem da Matemática. Com esse fim o capítulo está dividido em seis seções: introdução; breve histórico de Lazare Carnot; tecnologia e história no ensino da matemática; teorema de Carnot; uma visão dinâmica do teorema de Carnot e considerações finais.

2 | BREVE HISTÓRICO DE LAZARET CARNOT

Segundo Eves (2011, p. 463) Lazare Carnot (Figura 1) é apontado como uma das principais mentes que contribuíram para o desenvolvimento da matemática no século XVIII, junto a nomes como, a família Bernoulli, De Moivre, Taylor, Euler, Clairaut, d'Alembert, Lambert, Lagrange, Laplace, Legendre e Monge.

Lazare Nicolas Marguerite Carnot, conhecido como o Coordenador de Vitórias ou o Grande Carnot, nasceu em 13 de maio de 1753 na cidade francesa de Nolay. Filho de um advogado, Carnot estudou no Collège d'Autun e posteriormente no pequeno seminário da mesma cidade.



Figura 1: Lazaret Carnot

Fonte: <https://www.britannica.com/biography/Lazare-Carnot>

Depois de frequentar a escola preparatória de artilharia e engenharia em Paris de 1769 a 1771, formou-se na escola de engenharia de Mézières, em janeiro de 1773, com o posto de tenente. Em 1780, ele foi admitido em uma sociedade literária e em 1784 tornou-se conhecido por um elogio de Sébastien Le Prestre de Vauban, o engenheiro militar francês, que recebeu um prêmio da Academia Dijon. Em 1787, foi eleito membro da Academia Arras, cujo diretor era Maximilien Robespierre, que seria uma figura de destaque na Revolução francesa. (SOBOUL, 2018, tradução nossa, documento eletrônico).

Em 1796 em Genebra, Carnot escreveu um trabalho semifilosófico sobre a metafísica do cálculo. Suas principais contribuições a geometria foram lançadas em 1803 e 1806 intituladas “*Géométrie de Position*” e “*Essai sur la Théorie des Transversals*”.

A seguir é apresentado um pequeno fragmento do livro *Géométrie de Position* (Fig. 2) onde está enunciado o teorema de Carnot.

Dans tout triangle, la somme des trois perpendiculaires, abaissées du centre du cercle circonscrit sur les côtés, est égale à la somme faite du rayon du cercle inscrit, et du rayon du cercle circonscrit.

Figura 2: Fragmento do teorema de Carnot.

Fonte: CARNOT (1803)

O trecho presente no fragmento, em francês, pode ser traduzido para o português como:

Em qualquer triângulo, a soma das três perpendiculares, baixadas do centro do círculo circunscrito nos lados, é igual à soma feita do raio do círculo inscrito e do raio do círculo circunscrito.

A apresentação desse enunciado, bem como a demonstração do teorema de Carnot estão presentes nas páginas 167 e 168 do livro *Géométrie de Position*, publicado por Carnot em 1803. Este teorema e sua representação dinâmica são os objetos de estudo neste capítulo.

3 I TECNOLOGIA E HISTÓRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O grande avanço tecnológico ocorrido nas últimas décadas possibilitou a inserção da TDIC nas escolas. Tal inserção é fortalecida no Brasil por documentos oficiais que formam a base legal da Educação no país. Os parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) dão destaque ao avanço tecnológico e enfatizam a possibilidade de uma rápida transformação na educação proveniente da incorporação das novas tecnologias nos sistemas educacionais. “É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras [...] estimulada pela incorporação das novas tecnologias” (BRASIL, 2000, p. 5).

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental indica a utilização de software de geometria por alunos a partir do 4º ano, conforme indicado na habilidade EF04MA18: “Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou *softwares* de geometria.” (BRASIL, 2018, p. 292).

Essa referência aos recursos desse gênero de *software* torna-se mais intensivo no Ensino Médio, momento em que o aluno é chamado a construir o domínio de conhecimentos geométricos mais aprofundados como resposta à resolução de problemas de natureza geométrica. Justifica-se, assim, no desenvolvimento desse capítulo, a utilização do Geogebra na verificação do Teorema de Carnot.

Além disso, segundo o *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM (2000) apud (Saha, 2010, p. 687, tradução nossa), a tecnologia é fundamental no ensino e aprendizagem da matemática, podendo influenciar no ensino e melhorar a aprendizagem dos alunos. A tecnologia também pode ajudar os alunos a fornecerem suas imagens visuais de ideias matemáticas, organização e análise de dados, permitindo cálculos de forma eficiente e precisa.

Em conformidade, Viana e Alvarenga (2009) apud (Braz, 2015, p.3) constataram, segundo estudos, que a retenção de informação por parte dos alunos,

em geral, é de cerca de 20% do que ouvem, ou seja, do que é falado pelo professor. Já alunos que veem e ouvem informações, retêm cerca de 40% do que é transmitido. Mas, estudantes que veem, ouvem e que estão altamente envolvidos no processo de aprendizagem, retêm aproximadamente 75% das informações.

Por outro lado, a História da Matemática é evidenciada a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997. Tal documento apresenta essa tendência “como uma das formas de fazer matemática em sala de aula, acarretando assim, sua inserção como parte da formação dos alunos da Educação Básica” (PEREIRA; GUEDES, 2016, p. 2).

Adicionalmente, Pereira e Guedes (2016) destacam que o desenvolvimento de determinados assuntos a partir de sua origem, possibilitando ao aluno melhor entendimento sobre o tema, através de análises e observações acerca das transformações ocorridas ao longo do tempo, além de agregar esses conteúdos históricos à prática escolar.

Segundo Chaquiam (2015), a compreensão dos motivos que nos levam a estudar determinados conteúdos tornam as aulas mais dinâmicas e permitem ao professor a construção de uma visão crítica sobre o assunto em questão é possibilitada pela História da Matemática.

Desse modo, é consenso que tanto a TDIC quanto a HM apresentam-se como ferramentas potenciais que podem trazer benefícios significativos ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Aquela possibilitando maior interação entre alunos e professores, enquanto esta podendo “despertar interesse e apresentar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BRASIL, 2018, p. 298).

Em relação ao Geogebra, Silva (2014) destaca-o como ferramenta que fornece uma visão geral do que está sendo trabalhado em sala de aula, prendendo a atenção do aluno, fazendo com que este fique mais envolvido com os conteúdos abordados e participe ativamente do processo de ensino, conseguindo, dessa forma, aprender o que está sendo proposto pelo professor.

O Geogebra é um software livre multiplataforma que permite estabelecer valorosa conexão entre álgebra e geometria possibilitando clareza em tópicos da matemática que necessitam do auxílio visual para a interpretação de problemas. Por ser o teorema de Carnot assim caracterizado, ao necessitar de uma representação visual para melhor compreensão, escolhemos o Geogebra para o desenvolvimento deste trabalho.

4 | TEOREMA DE CARNOT

Para o desenvolvimento da demonstração algébrica e da verificação dinâmica, proposta neste aprofundamento dos conhecimentos requeridos no ensino médio,

espera-se que os alunos tenham alguns conhecimentos prévios em geometria euclidiana plana e trigonometria, tais como: classificação, área, perímetro e pontos notáveis de triângulos, circunferências, perpendicularidade, relações trigonométricas no triângulo retângulo e operações com arcos trigonométricos. É necessário que os alunos estejam familiarizados com a área de trabalho do Geogebra.

Teorema (Carnot): Sejam ABC um triângulo acutângulo, H o centro da circunferência de raio R circunscrita em ABC e a circunferência de centro I e raio r inscrita a ABC . Se HE , HF e HG são as distâncias de H aos lados de ABC , então:

$$HE + HF + HG = R + r$$

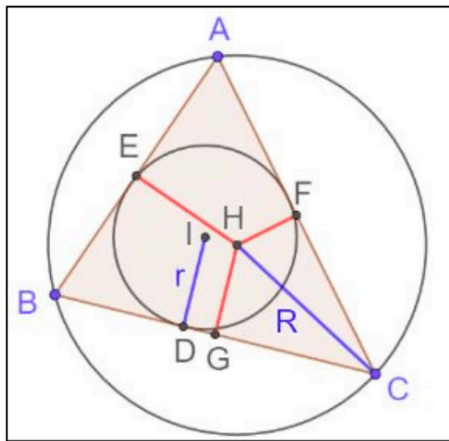


Figura 3: Representação geométrica do teorema de Carnot

Fonte: Elaborada pelos autores.

Demonstração:

Seja ABC um triângulo acutângulo inscrito na circunferência λ de centro H e raio R . A partir de H traçamos os segmentos HE , HF e HG perpendiculares aos lados AB , AC e BC , respectivamente, e os segmentos AH , BH e CH , raios de λ .

Note que HG é altura e bissetriz de BHC , por este ser isósceles. Assim, $med(B\hat{H}C) = 2 \cdot med(\hat{A})$ implica que $med(G\hat{H}C) = med(B\hat{H}C)/2 = med(\hat{A})$. Daí, segue que:

$$\overline{HG} = R \cdot \cos \hat{A}. \quad (1)$$

De modo análogo, obtemos

$$\overline{HF} = R \cdot \cos \hat{B} \quad \text{e} \quad (2)$$

$$\overline{HE} = R \cdot \cos \hat{C}. \quad (3)$$

A área do triângulo **BHC** é dada por

$$S_{BHC} = \frac{a \cdot \overline{HG}}{2} = \frac{a \cdot R \cdot \cos \hat{A}}{2}. \quad (4)$$

Analogamente, obtemos

$$S_{AHC} = \frac{b \cdot \overline{HF}}{2} = \frac{b \cdot R \cdot \cos \hat{B}}{2} \quad \text{e} \quad (5)$$

$$S_{AHB} = \frac{c \cdot \overline{HE}}{2} = \frac{c \cdot R \cdot \cos \hat{C}}{2}. \quad (6)$$

Dessa forma, a área **S** do triângulo **ABC** é dada por

$$S = \frac{a \cdot R \cdot \cos \hat{A}}{2} + \frac{b \cdot R \cdot \cos \hat{B}}{2} + \frac{c \cdot R \cdot \cos \hat{C}}{2}. \quad (7)$$

De **ABC**, temos que

$$a = b \cdot \cos \hat{C} + c \cdot \cos \hat{B} \quad (8)$$

$$b = a \cdot \cos \hat{C} + c \cdot \cos \hat{A} \quad (9)$$

$$c = b \cdot \cos \hat{B} + b \cdot \cos \hat{A} \quad (10)$$

Somando (8), (9) e (10) obtemos

$$\begin{aligned} a + b + c &= (b + c) \cdot \cos \hat{A} + (a + c) \cdot \cos \hat{B} + (a + b) \cdot \cos \hat{C} \\ &= (a + b + c) \cdot \cos \hat{A} + (a + b + c) \cdot \cos \hat{B} + (a + b + c) \cdot \cos \hat{C} - \\ &- a \cdot \cos \hat{A} - b \cdot \cos \hat{B} - c \cdot \cos \hat{C} = (a + b + c)(\cos \hat{A} + \cos \hat{B} + \cos \hat{C}) - \\ &-(a \cdot \cos \hat{A} + b \cdot \cos \hat{B} + c \cdot \cos \hat{C}). \end{aligned}$$





Seja **2p** o perímetro e **p** o semiperímetro do triângulo **ABC**. Aplicando (1), (2), (3) e (7) neste último resultado, segue-se que

$$\begin{aligned} 2p &= 2p \left(\frac{\overline{HG}}{R} + \frac{\overline{HF}}{R} + \frac{\overline{HE}}{R} \right) - \frac{2S}{R} \Leftrightarrow \\ pR &= p(\overline{HE} + \overline{HF} + \overline{HG}) - pr \Leftrightarrow \\ p(R + r) &= p(\overline{HE} + \overline{HF} + \overline{HG}) \Leftrightarrow \\ R + r &= \overline{HE} + \overline{HF} + \overline{HG}. \quad \blacksquare \end{aligned}$$

5 I UMA VISÃO DINÂMICA DO TEOREMA DE CARNOT

Nesta seção apresentamos a verificação do teorema de Carnot para triângulos acutângulos utilizando o software Geogebra. Este procedimento consiste na construção dos elementos necessários para a demonstração do teorema e está estruturado em sete etapas a seguir descritas de (a) a (g). Cada etapa descreve de forma objetiva os procedimentos necessários para a construção da aplicação (Fig.

4), que ao final poderá ser manipulada, de forma dinâmica e lúdica.

- Construir um triângulo **ABC** qualquer utilizando a ferramenta Polígono . Clicar em um ponto qualquer da área de trabalho do Geogebra, em seguida em outros dois pontos distintos e finalizar clicando no ponto **A**. Por padrão o Geogebra criará os pontos **A**, **B** e **C**, respectivamente após cada clique.
- Traçar as mediatrizes e as bissetrizes do triângulo **ABC** para marcar o circuncentro **H** e o incentro **I** utilizando as ferramentas: Mediatriz , Bissetriz  e Interseção de Dois Objetos .

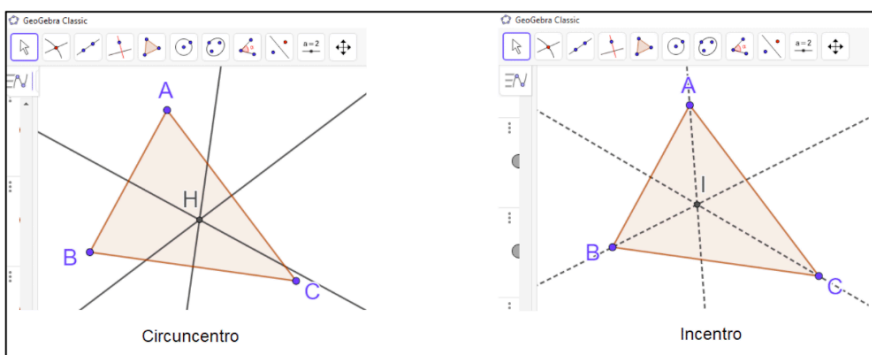





Figura 4: Circuncentro **H** e Incentro **I**, após etapas (a) e (b).

Fonte: Elaborada pelos autores.

- Marcar os pontos **D**, **E**, **F** e **G** nos lados do triângulo **ABC**, utilizando a ferramenta Interseção de Dois Objetos .
- Desenhar as circunferências circunscrita (de raio **R**) e inscrita (de raio **r**) ao triângulo **ABC** utilizando a ferramenta *Círculo dados Centro e Um de seus Pontos* .
- Traçar os segmentos **HE**, **HF** e **HG** perpendiculares aos lados **AB**, **AC** e **BC**, respectivamente e os raios das circunferências circunscrita e inscrita em **ABC** utilizando a ferramenta *Segmento* .

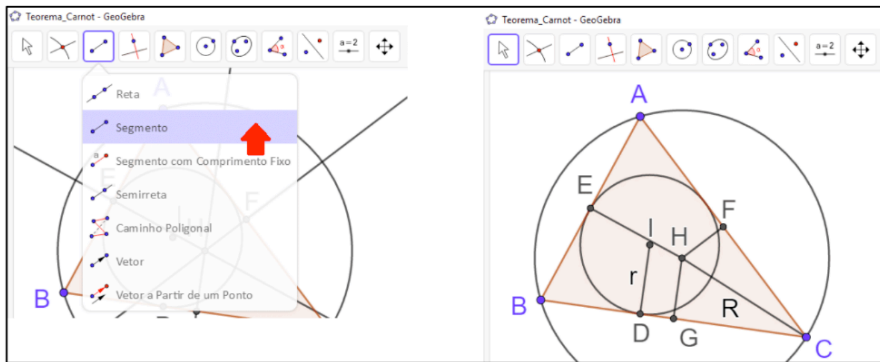


Figura 5: Ferramenta *Segmento* e os segmentos HE , HF e HG .

Fonte: Elaborada pelos autores.

- f. Determinar as variáveis w e v para representar as somas $HE + HF + HG$ e $R + r$, respectivamente digitando na caixa de entrada, os comandos que estão entre aspas " $w = HE + HF + HG$ " e " $v = R + r$ ".
- g. Inserir textos para comparação e visualização das somas. a ferramenta *Texto* ABC. Após clicar na ferramenta *Texto*, abrirá uma janela com as opções de configuração do texto, clicar na opção *Avançado*, em seguida, no ícone do *Geogebra*, depois no rótulo desejado, neste caso o " w " e finalizar clicando em *OK*. Proceder de igual modo para a soma $R + r$, utilizando a variável " v ".

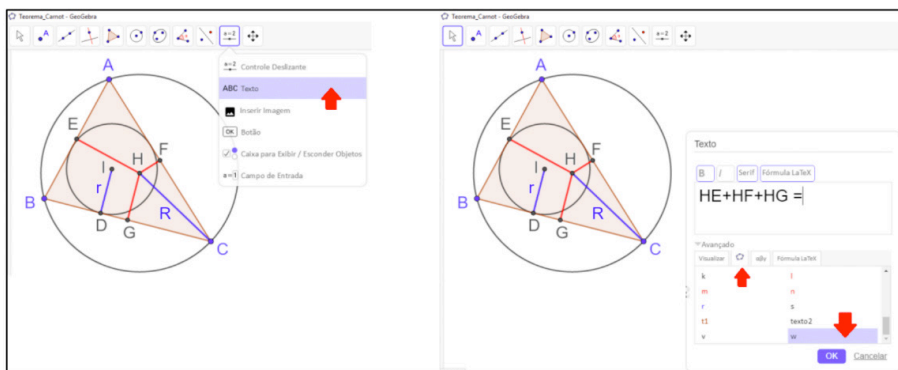


Figura 6: Atribuindo variáveis aos textos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a representação geométrica do teorema de Carnot para triângulo acutângulo pronta, escolhe-se um dos três pontos do triângulo, , ou , para deformá-lo e, assim, observar que permanecendo acutângulo, as somas representadas na (Figura 7), permanecerão iguais.

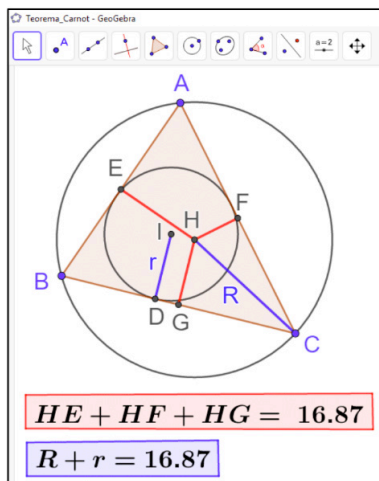


Figura 7: Representação do teorema de Carnot no Geogebra.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Caso o triângulo se torne obtusângulo, as somas apresentarão diferença em seus valores, comprovando, dessa forma, a veracidade do teorema de Carnot para triângulos acutângulos.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o constante avanço da tecnologia, que a cada dia se torna cada vez mais dinâmica, é inevitável que os ambientes escolares e principalmente a vida cotidiana de nossos alunos seja bombardeada com novos dispositivos tecnológicos. Logo, é fundamental que os profissionais da educação, principalmente os professores que atuam diretamente no processo de ensino e aprendizagem, estejam preparados para orientar os alunos desta época.

A pesquisa bibliográfica sobre Lazaret Carnot e suas contribuições para a ciência produziu um breve relato sobre sua vida pessoal e acadêmica. Dentre suas principais publicações científicas que trouxeram valiosas contribuições à Matemática, em especial a geometria, destacou-se o trabalho intitulado *Géométrie de Position*, no qual se constatou a presença de seu teorema, bem como sua demonstração.

A busca pelo aporte teórico que embasou esta pesquisa evidenciou os

benefícios que a utilização da História da Matemática, das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e do Geogebra podem trazer ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A proposta metodológica apresentada, que relaciona essas tendências, possui grande potencial para motivar o aluno através de problemas desafiadores e a possibilidade de verificação de suas soluções através de uma visão dinâmica com a utilização do Geogebra.

Logo, espera-se que esta pesquisa, ao aplicar, na verificação de um teorema clássico, a tecnologia digital como ferramenta de construção e visualização, seja mais um instrumento que o professor possa levar à sala de aula como elemento motivador no processo de ensino aprendizagem.

Assim, concluímos que atividades que permitam ao aluno conhecer a história de matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento das ciências ampliam o leque de conhecimentos matemáticos fundamentais na interpretação prática de proposições e de teoremas quando acompanhados de representações computacionais proporcionadas por softwares de geometria dinâmica.

REFERÊNCIAS

BRUGNERA, E. D.; DYNNIKOV, C. M. S. S. **Tecnologia e História da Matemática: uma parceria na construção do conhecimento**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA, 1., 2018. Anais Ciet:enped. São Carlos, SP. Disponível em: < <https://goo.gl/snxopx> >. Acesso em: 05 jan. 2018

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME. 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf > Acesso em: 20.jun.2020.

BRASIL. MEC. SEMT. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> >. Acesso em: 30.abr.2016.

BRAZ, R. A. F. S. **Concepções dos alunos no uso do software Geogebra como ferramenta de ensino e aprendizagem da matemática: uma análise do sujeito coletivo**. 13º Congresso de Tecnologia na Educação: educação, tecnologia e a escola do futuro. Recife, Brasil, 2015. Disponível em: < <https://goo.gl/58kPL7> >. Acesso em: 19.mai.2018.

CARNOT, L. N. M. **Géométrie de Position**. DE L'IMPRIMERIE DE CRAPELET. i ° A PARIS, Chez J. B. M. DUPRAT, Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, 1803. Disponível em: < <https://goo.gl/oLqXYo> >. Acesso em 21.mai.2018.

CHAQUIAM, M. **História da matemática em sala de aula: proposta para integração aos conteúdos matemáticos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. – (Série história da matemática para o ensino; v.10).

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. Ed. 5. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

PEREIRA, A. C. C., GUEDES, A. M. S. **Considerações acerca da disciplina de história da matemática nas universidades cearenses: desvendando uma prática docente.** Revista Brasileira de Ensino Superior-REBES, 2(4), p. 22-33, out/dez 2016.

SAHA, R. A.; AYUB, A. F. M.; TARMIZI, R. A. **The Effects of Geogebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 8, 2010, Pages 686-693. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810022007>>. Acesso em 23.mai.2018.

SILVA, R. **O uso do GeoGebra como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática.** Anais do V Encontro Nacional das Licenciaturas. Natal (RN): UFRN, 2014. Disponível em: <<http://enalic2014.com.br/anais/anexos/2630.pdf>>. Acesso em: 21.mai.2016.

SOBOUL, A. M. **Lazare Carnot.** ENCICLOPAEDIA BRITANNICA, May 10, 2018. Disponível em: < <https://www.britannica.com/biography/Lazare-Carnot>>. Acesso em 21.mai.2018.

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 