

Francisco Odécio Sales
(Organizador)

Pesquisa como Princípio Educativo:

O que podemos aprender com a
Pesquisa em Matemática?

Atena
Editora
Ano 2021

$$\sin d = \frac{a}{c}$$

$$\cos d = \frac{b}{c}$$

$$\sin x = \frac{a}{c}$$

$$S = \pi R^2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

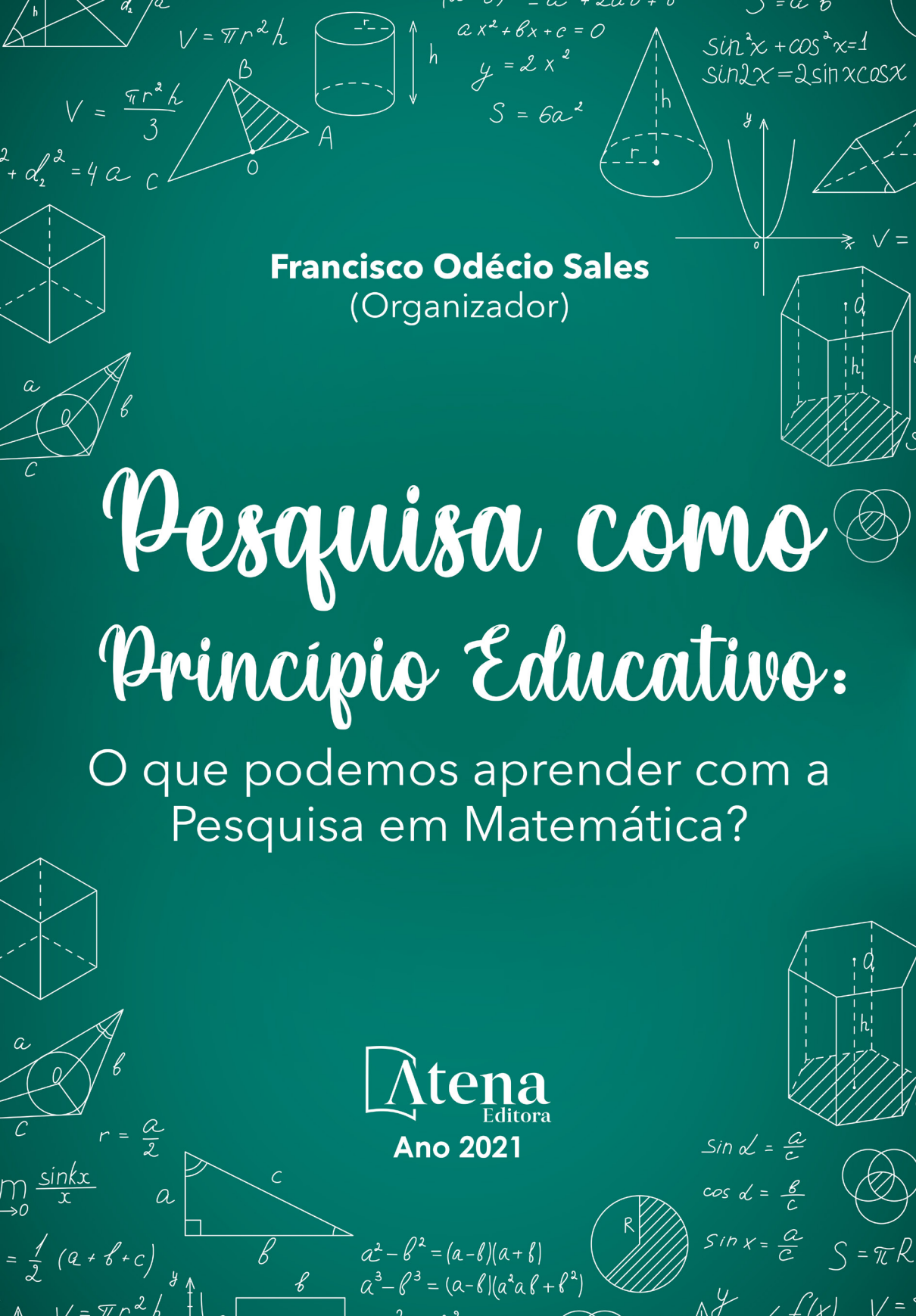
$$= \frac{1}{2} (a + b + c)$$

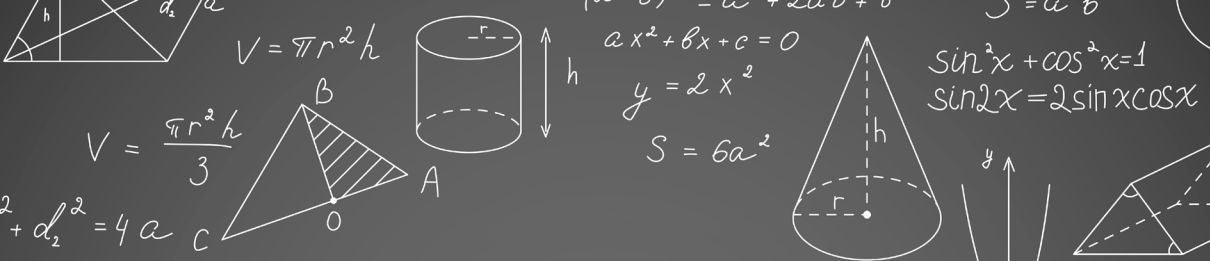
$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$



$$y = f(x) \quad V =$$





Francisco Odécio Sales
(Organizador)

Pesquisa como Princípio Educativo:

O que podemos aprender com a
Pesquisa em Matemática?



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
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. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Miraniide 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. 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Pesquisa como princípio educativo: o que podemos aprender com a pesquisa em matemática?

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisa como princípio educativo: o que podemos aprender com a pesquisa em matemática? / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-007-7

DOI 10.22533/at.ed.077212804

1. Matemática. 2. Educação. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 372.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A Pandemia do novo coronavírus pegou a todos de surpresa. De repente, ainda no início de 2020, tivemos que mudar as nossas rotinas de vida e profissional e nos adaptar a um “novo normal”, onde o distanciamento social foi posto enquanto a principal medida para barrar o contágio da doença. As escolas e universidades, por exemplo, na mão do que era posto pelas autoridades de saúde, precisaram repensar as suas atividades. Da lida diária, no que tange as questões educacionais, e das dificuldades de inclusão de todos nesse “novo normal”, o contexto pandêmico começa a escancarar um cenário de destrato que já existia antes mesmo da pandemia. Como destacou Silva (2021), esse período pandêmico só desvelou, por exemplo, o quanto a educação no Brasil é uma reprodutora de Desigualdades.

E é nesse cenário de pandemia, movimentados por todas essas provocações que são postas, que os autores que participam dessa obra reúnem-se para organizar este livro. Apontar esse momento histórico vivido por todos é importante para destacar que temos demarcado elementos que podem implicar diretamente nos objetos de discussão dos textos e nos movimentos de escrita. Entender esse contexto é importante para o leitor. Esta obra reúne importantes trabalhos que tem como foco a Pesquisa em Matemática e seu processo de ensino e aprendizagem em salas de aula do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior em tempos de Pandemia da COVID 19.

A importância deste livro está na excelência e variedade de abordagens, recursos e discussões teóricas e metodológicas acerca da Pesquisa Matemática em diversos níveis de ensino, decorrentes das experiências e vivências de seus autores no âmbito de pesquisas e práticas. Ressaltamos a presença forte de artigos de Matemática Pura, em especial na área de Análise matemática e equações diferenciais.

Neste volume, concentra trabalhos que abordam sobre Análise Matemática, Matemática Aplicada, Matemática Computacional, formação inicial e continuada, currículo no ensino de matemática, estratégias de ensino para a educação básica, debates e reflexões essenciais para todo o processo educacional. Isto é, apresenta temas diversos e interessantes, de modo, a contribuir para o embasamento teórico e a prática pedagógica do professor que está em exercício ou não. Para os professores que estão em exercício, mais precisamente os professores que ensinam matemática, sem dúvida cada capítulo tem muito a contribuir para com sua prática de ensino, sendo possível conhecer numa dimensão geral ações curriculares acerca da educação básica e ensino superior, entre outros. Para os professores que não estão em exercício por está em processo formativo ou tentando uma vaga para adentrar no chão da sala de aula, os trabalhos apresentam discussões sobre temáticas contemporâneas que colaboram para ter uma compreensão panorâmica do cenário atual da educação, ou melhor, com produções sobre BNCC e as tecnologias

digitais, temáticas bastante mencionadas nos eventos nacionais e internacionais com pesquisadores de diferentes regiões e culturas. Por fim, que você possa se debruçar em cada capítulo e assim possa enriquecer seu aporte teórico e prática pedagógica. Desejo a todos os leitores, boas reflexões sobre os assuntos abordados, na expectativa de que essa coletânea contribua para suas pesquisas e práticas pedagógicas.

Francisco Odecio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

COTAS DO TIPO NORDHAUS-GADDUM PARA O NÚMERO DE ANIQUILAÇÃO

Guilherme Porto

Daniel Alejandro Jaume

Marco Puliti Lartigue

DOI 10.22533/at.ed.0772128041

CAPÍTULO 2..... 9

ESTUDO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS INTRÍNSECOS na LEGISLAÇÃO DO IMPOSTO SOBRE VEÍCULOS AUTOMOTORES

Delfim Dias Bonfim

Carolyne Victória Lopes Barbosa

Wilmar Borges Leal Júnior

Virgílio Lourenço da Silva Neto

DOI 10.22533/at.ed.0772128042

CAPÍTULO 3..... 19

INTEGRANDO A MATEMÁTICA COM AS ABELHAS

Géssica Gonçalves Martins

Cláudia da Cunha Monte Oliveira

Guilherme Almeida Honorato

João Pedro de Aguiar e Matos

DOI 10.22533/at.ed.0772128043

CAPÍTULO 4..... 30

DESENVOLVIMENTO DE PROBLEMAS DE APLICAÇÃO EM ALIMENTOS PARA TÓPICOS DO CÁLCULO IV

Daniela de Almeida Carrea

Érik Eiji Nibe Moriyama

Jorge Lizardo Díaz Calle

DOI 10.22533/at.ed.0772128044

CAPÍTULO 5..... 42

REPRESENTAÇÕES DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL NUM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE CONTEÚDOS E METODOLOGIAS

Alice Venturini Oliveira

Lúcio Souza Fassarella

Géssica Gonçalves Martins

DOI 10.22533/at.ed.0772128045

CAPÍTULO 6..... 61

SOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DE TRANSPORTE EM DOMÍNIO NÃO HOMOGÊNEO

Luana Lazzari

Esequia Sauter

Fábio Souto de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.0772128046

CAPÍTULO 7..... 72

PRESERVAÇÃO DA MEMÓRIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA: ANÁLISE DO ACERVO BIBLIOGRÁFICO DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FLORES DA CUNHA

Diane Catia Tomasi

DOI 10.22533/at.ed.0772128047

CAPÍTULO 8..... 82

UM HISTÓRICO DE PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CÁLCULO

Guilherme Porto

Débora Marília Hauenstein

DOI 10.22533/at.ed.0772128048

CAPÍTULO 9..... 92

SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS PELO MÉTODO DAS DIFERENÇAS FINITAS USANDO PYTHON

Filipe Alexandre Moraes Eismann

Pedro Fellipe Martins Pires

Tiago Martinuzzi Buriol

DOI 10.22533/at.ed.0772128049

CAPÍTULO 10..... 101

UM TRATAMENTO DE CÔNICAS E QUÁDRICAS MEDIADO PELO GEOGEBRA

Francisco Odecio Sales

DOI 10.22533/at.ed.07721280410

CAPÍTULO 11..... 117

OBJETO EDUCATIVO ADAPTADO POTENCIALIZANDO O ENSINO-APRENDIZAGEM DE UMA ESTUDANTE CEGA EM MATEMÁTICA NO INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – IFAC, CAMPUS XAPURI

Cristhiane de Souza Ferreira

Sérgio Luiz Pereira Nunes

Salete Maria Chalub Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.07721280411

SOBRE O ORGANIZADOR..... 141

ÍNDICE REMISSIVO..... 142

OBJETO EDUCATIVO ADAPTADO POTENCIALIZANDO O ENSINO-APRENDIZAGEM DE UMA ESTUDANTE CEGA EM MATEMÁTICA NO INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – IFAC, CAMPUS XAPURI

Data de aceite: 20/04/2021

Data de submissão: 09/02/2021

Cristhiane de Souza Ferreira

Doutoranda em Educação pela Fundação
Universitária Iberoamericana (UNINI/MÉXICO-
ESPANHA)

Sérgio Luiz Pereira Nunes

Doutorando em Educação pela Universidade
Federal do Paraná (UFPR/UFAC)

Salete Maria Chalub Bandeira

Doutora em Educação em Ciências e
Matemática pela Universidade Federal do Acre
(REAMEC/UFMT)

RESUMO: O presente artigo com abordagem qualitativa do tipo estudo de caso objetiva investigar e compreender como os materiais didáticos adaptados, mediados pela professora de Matemática, conjuntamente com o processo cognitivo da atenção podem potencializar o aprendizado de estudantes cegos. Como aporte teórico recorreu-se a Bandeira (2015); Bezerra (2017) e Cosenza e Guerra (2011). Foram construídos materiais didáticos estáticos e dinâmicos que decorreram da necessidade da referida estudante ressaltando o foco da atenção para as adaptações necessárias à potencialização do aprendizado. Para o professor, destaca-se a importância de mediar a explicação dos conceitos matemáticos com a utilização desses materiais de ensino e da neurociência aplicados

à Educação Matemática. Os resultados revelam que através dos materiais didáticos adaptados e dos conhecimentos sobre atenção ser possível potencializar a aprendizagem de Matemática, envolvendo alunos cegos de maneira eficaz com a intervenção, sempre que necessária, da professora regente.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Matemática, Foco na Atenção, Materiais Didáticos Adaptados

ABSTRACT: This article with a qualitative case study approach aims to investigate and understand how the adapted teaching materials, mediated by the mathematics teacher, together with the cognitive process of attention can enhance the learning of blind students. As a theoretical contribution, Bandeira (2015) was used; Bezerra (2017) and Cosenza e Guerra (2011). Static and dynamic didactic materials were built that resulted from the student's need, emphasizing the focus of attention on the necessary adaptations to enhance learning. For the teacher, the importance of mediating the explanation of mathematical concepts with the use of these teaching materials and neuroscience applied to Mathematics Education is highlighted. The results reveal that, through the adapted didactic materials and knowledge about attention, it is possible to enhance the learning of Mathematics involving blind students effectively with the intervention, whenever necessary, of the conducting teacher.

KEYWORDS: Mathematics teaching, Focus on Attention, Adapted Teaching Materials.

INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática aos alunos com cegueira requer, por parte dos professores dessa área, discernimento de como esses estudantes podem ter acesso ao conhecimento matemático por meio dos outros sentidos, que não seja o da visão. Assim, recorre-se a Bandeira (2015), Lira e Brandão (2013), quando esclarecem que os sentidos do tato e da audição são aqueles que irão potencializar o acesso a compreensão dessa Ciência para os estudantes com cegueira.

Durante um período significativo de prática docente em escolas públicas e privadas do Estado do Acre, a professora-pesquisadora ignorou a importância oriunda dos materiais didáticos táteis (sólidos geométricos adaptados com palitos de churrasco e jujuba, por exemplo) para a assimilação de conteúdos pelos estudantes com cegueira. Nesse período de docência os procedimentos didáticos visavam, apenas, atividades escritas no quadro magnético, embora os processos de formulações e resoluções de exercícios fossem sempre verbalizados.

No ano de 2016, a professora-pesquisadora experienciou em sua prática pedagógica o contato com uma estudante cega no Instituto Federal, mesmo ano em que a mesma ingressou como aluna no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Acre (MPECIM/UFAC). Diante do exposto, salienta-se a necessidade de se apresentar uma atenção maior, por parte dos profissionais de ensino, com o intuito de ampliar a prática pedagógica, para, assim, possibilitar a participação efetiva desses estudantes em suas aulas.

Nesse sentido, ante à situação real a ser pesquisada e vivenciada em turma e na própria prática docente, percebeu-se a necessidade de ampliar o projeto de pesquisa submetido ao MPECIM/UFAC. Deste modo, apresenta-se a pesquisa com a temática “Materiais didáticos adaptados e o foco da atenção potencializando o aprendizado de estudantes cegos em Matemática”.

JUSTIFICATIVA

Nessa perspectiva, será realizada uma sondagem sobre a aprendizagem de estudantes deficientes visuais com materiais didáticos adaptados, a partir de pesquisas bibliográficas baseadas na potencialidade da inclusão social. Também será utilizada a temática de Cosenza e Guerra (2011) que mostram a importância do fenômeno da atenção e como sua compreensão pode contribuir para a consolidação da aprendizagem, tendo como público alvo alunos DV e professores do Instituto Federal do Acre – IFAC.

No que tange a referida pesquisa, a professora-pesquisadora passou por duas situações que propiciaram a expansão dos meus conhecimento no trabalho e lida com Deficientes Visuais: a primeira foi, no ano de 2016, o curso das disciplinas de MPECIM022 - Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão (Deficiência Visual)

e MPECIM008 - Tecnologias e Materiais Curriculares para Ensino de Matemática no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC); a segunda situação, não menos importante, de extrema relevância nesse processo, foi minha participação na Jornada do Instituto Benjamin Constant (IBC) no Instituto Federal do Acre (IFAC) cursando as oficinas pedagógicas de: Produção de material didático especializado; Orientação e mobilidade e, Introdução ao sistema braile e TA com professores especializados desse Instituto. Elementos de extrema importância na pesquisa e para as tomadas de decisões vindouras.

Na execução do trabalho, para possibilitar a ampliação da visão sobre a forma que se dá o processo educativo de estudantes com DV no Estado do Acre nas escolas públicas, houve a necessidade de se fazer uma visita ao Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV-CAP/AC)¹.

Conforme visita, percebeu-se que o CAP/AC se organiza em três núcleos: o Núcleo de Produção Braille, o Núcleo de Capacitação e o Núcleo de Informática (BANDEIRA, 2015, p. 44). Cada núcleo foi visitado com o intuito de se estabelecer uma parceria com o CAP/AC para nos auxiliar com os materiais didáticos de Matemática a serem adaptados para atender uma estudante cega do IFAC.

PROBLEMÁTICA

Para tal atendimento, a presente pesquisa se pauta na elaboração de materiais didáticos que disponibilize e nivele o ensino-aprendizagem em Matemática de uma estudante com deficiência visual e parte da seguinte questão a ser investigada: Como os materiais didáticos adaptados ao ensino de Matemática e a neurociência com o processo cognitivo da atenção podem possibilitar o aprendizado de estudantes com cegueira?

PERGUNTAS E HIPÓTESES

Para desenvolver esta pesquisa, propõe-se como questões norteadoras, para possibilitar responder à questão principal, as seguintes indagações:

- Quais são os saberes necessários ao professor para lidar com as condições e necessidades da Educação Inclusiva de alunos cegos nas aulas de Matemática?
- Como o conhecimento da neurociência com foco na atenção pode auxiliar o professor a construir práticas que permitam o aprendizado ao estudante cego?

1. O CEADV –Centro de Atendimento ao Deficiente Visual foi inaugurado no dia 15 de outubro de 1995, no município de Rio Branco-AC. No dia 14 de dezembro de 2000 foi inaugurado o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/AC), funcionando no mesmo prédio do CEADV. A partir do dia 12 de dezembro de 2006, conforme a portaria nº 9485/2006, o CEADV passou a chamar-se *Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual*.

- Quais materiais didáticos e tecnológicos estão disponíveis nas/para as escolas e podem ser utilizados para o desenvolvimento de uma prática pedagógica inclusiva de alunos cegos nas aulas de Matemática?
- Quais são as dificuldades que os alunos cegos apresentam para aprender Matemática de maneira satisfatória?
- Quais estratégias os professores encontram para ensinar Matemática aos alunos cegos?
- Como os materiais adaptados auxiliam os alunos cegos na aprendizagem de Matemática?

OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa tem por **objetivo geral** compreender como os materiais didáticos adaptados, mediados pelo professor de Matemática, e como o processo cognitivo da atenção podem potencializar o aprendizado de estudantes com cegueira.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como **objetivos específicos**, apresentam-se:

- Participar de cursos de formação continuada, ofertados em eventos científicos, como também pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/AC) com a finalidade de realizar práticas inclusivas no IFAC – Campus Xapuri;
- Compreender como o conhecimento da neurociência aplicada a Educação Matemática e o processo cognitivo da atenção podem favorecer na aprendizagem de estudantes cegos;
- Analisar o potencial dos materiais didáticos adaptados construídos e aplicados a estudante cega sobre o conhecimento Matemático adquirido;
- Construir, planejar, aplicar, refletir e analisar as intervenções pedagógicas realizadas pela professora de Matemática do IFAC acerca do aprendizado da aluna cega;
- Construir sequências didáticas com o uso de materiais didáticos adaptados para facilitar o aprendizado de estudantes cegos.

METODOLOGIA

Este artigo tem como intento expor a metodologia aplicada no estudo das relações e percepções dos educadores e educandos de um Instituto de Rio Branco, a respeito do

ensino-aprendizagem de estudantes deficientes visuais através de materiais didáticos adaptados. A perspectiva adotada possui caráter qualitativo, dado que, não busca difundir os resultados, porém dispõe como precaução o discernimento de uma instituição, de um grupo social, de uma representação política.

O método manipulado constitui em um estudo de caso por ser considerado uma forma de estudar e analisar profundamente qualquer unidade social indicada por meio de um indivíduo sozinho ou em grupo, uma organização, uma comunidade, um projeto em evolução incumbindo ao pesquisador referenciar um evento específico que mereça atenção especial. Por essa perspectiva, Yin (2005, p.32) expõe que o estudo de caso possibilita a investigação da realidade preservando suas características a partir do conhecimento de eventos cotidianos sem, contudo, manipulá-los, ou melhor dizendo, *“um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.”*

No que concerna a pesquisa qualitativa, Minayo (2001, p.21) sustenta que ela *“trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.”*

Uma etapa fundamental para a realização de uma investigação é a revisão de literatura, uma vez que, fornece o aporte teórico sobre o tema e a concepção do conceito que dará sustentação ao desenvolvimento da pesquisa. Dito de outra forma, é o fruto da sondagem e análises já publicadas sobre o tema da pesquisa com o intuito de contextualizar teoricamente o trabalho dentro da grande área de pesquisa.

Por esse viés, a revisão de literatura é descrita por Gil (2010) como sendo uma obra sobre material já produzido, tendo como objetivo traçar as possibilidades de um ensino que agrega o conhecimento as experiências adquiridas. Já para Trenitini e Paim (1999), a revisão bibliográfica ou revisão de literatura é a análise crítica, meticulosa e ampla das publicações correntes em uma determinada área do conhecimento.

Este tipo de pesquisa, segundo Marconi e Lakatos (2007), tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto. Na concepção de Martins (2001), a pesquisa bibliográfica busca elucidar e debater um tema alicerçado em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros, além de conhecer e analisar conteúdos científicos sobre determinado tema.

Após elucidar que a pesquisa apresenta um modelo metodológico de natureza qualitativa fundamentada em Minayo (2001), foi realizada uma revisão de literatura embasada em Gil (2010) imprescindível para a elaboração de um trabalho científico por sua atuação direta na qualidade do labor. O método utilizado foi o estudo de caso que

consoante a Yin (2005) é considerado como um tipo de pesquisa qualitativa que favorece uma visão abrangente sobre os eventos da vida real.

A pesquisa contará com dois professores especialistas do Centro de Apoio Pedagógico ao DV como colaboradores, uma estudante cega do Ensino Médio e uma professora de Matemática do IFAC. Foram utilizados como registros (fotos e vídeos) dos acontecimentos ocorridos em sala de aula e/ou Sala de Recurso Multifuncional (SRM) uma filmadora e um tripé.

Essa investigação se apoia na Neurociência aplicada à Educação Matemática, com o foco na atenção, por permitir compreender como é possível ampliar a prática pedagógica possibilitando a aquisição de conhecimentos por parte dos estudantes com deficiência visual. Como formadora de uma Instituição de Ensino Técnico/Superior, percebeu-se nos últimos cinco anos a presença de estudantes com necessidades educacionais especiais² nas classes comuns do ensino regular.

Primeiro material didático adaptado

O primeiro material didático adaptado intitulado RTA abordou o conteúdo de relações trigonométricas no triângulo retângulo. Seu o intuito viabilizou construir um triângulo retângulo para trabalhar as relações trigonométricas e fazer com que os alunos com deficiência visual conseguissem identificar e usar corretamente as relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente).

Os materiais utilizados para a confecção do RTA foram a reglete, o punção, papel A4 (40kg), prancheta, palito de churrasco, E.V.A., barbante, cola, cola em alto relevo, papel de embalagem e régua adaptada.

Para começar construiu-se um plano de aula para fazer a adaptação em braile e, em seguida, transcreveu-se o plano de aula para o braile. Na sequência, seguiu-se com a montagem do triângulo, utilizando materiais de baixo custo com as texturas mencionadas acima conforme salienta a Figura 1.

2. No inciso I, do artigo 5º, da Resolução CNE/CEB Nº 02/01, os educandos com necessidades educacionais especiais são os que apresentam dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares compreendidas em dois grupos: a) aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica; b) aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências; II –dificuldades de comunicação e sinalização diferenciados dos demais alunos, [...]; III –altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem [...].

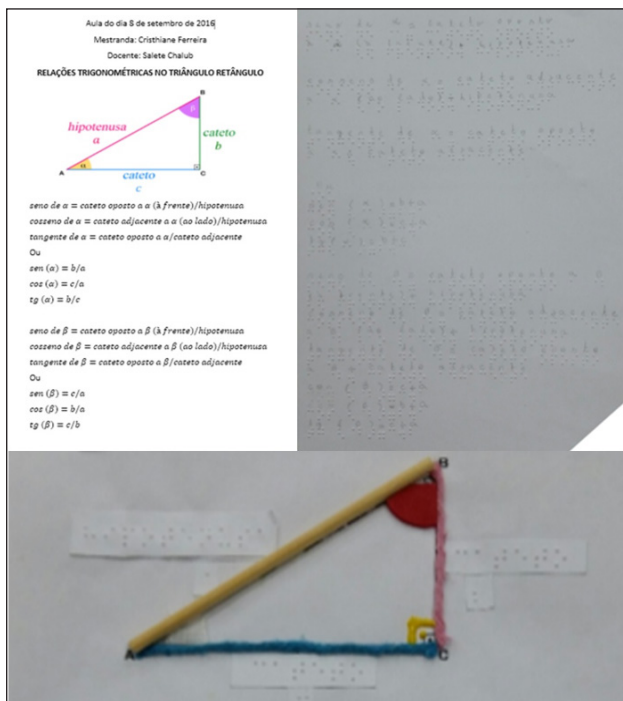


Figura 1: Plano de aula sobre relações trigonométricas no triângulo retângulo, plano de aula adaptado em braille e adaptação em alto relevo do RTA.

Fonte: Elaboração da autora com o auxílio do NAPNE, 2016.

Esse procedimento teve início na aula no dia 08 de setembro de 2016 com a explicação do conceito de triângulo retângulo e esclareceu-se o que são os catetos (representados pelo barbante nas cores azul e rosa) e a hipotenusa (identificada com o palito de churrasco), o lado maior oposto ao ângulo reto (conhecido como de 90° e representado com cola amarela em alto relevo).

Em prosa com os pensamentos de Cosenza e Guerra (2011) constatou-se que o fenômeno da atenção, pode ser entendido como uma metáfora onde uma:

Janela aberta para o mundo, na qual dispomos de uma lanterna que utilizamos para iluminar os aspectos que mais nos interessam. É preciso lembrar que essa lanterna ilumina também nossos processos interiores quando focalizamos nossos pensamentos, resolvemos problemas ou tomamos decisões conscientes (COSENZA e GUERRA, 2011, p.42).

Dessa forma, a atenção está ligada ao nível de vigilância ou alerta em que o cérebro se encontra em determinados momentos. Por isso, a atividade cerebral sofre variações que vão desde o sono profundo, onde há prejuízos para o desenvolvimento da atenção e memória ou em estado de vigilância plena. Tal variação ocorre por motivos de ansiedade em que a atenção e o processamento cognitivo são prejudicados, assim como o despertar.

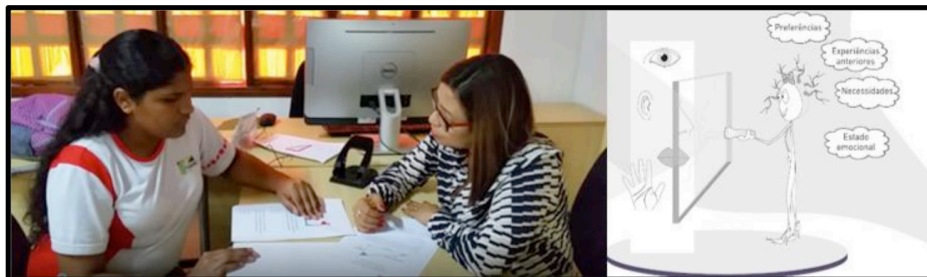


Figura 2: Material didático adaptado RTA e o processo cognitivo da atenção.

Fonte: Acervo da autora; Cosenza e Guerra (2011, p.42), 2016.

Após essa observação deu-se prosseguimento aos ensinamentos com a estudante identificando o cateto oposto e o cateto adjacente, discernidos a partir da posição dos ângulos (a marcação dos ângulos foram feitas com E.V.A. na cor vermelha, papel embalagem e com cola em alto relevo amarela para o ângulo de 90° , o que separa os catetos).

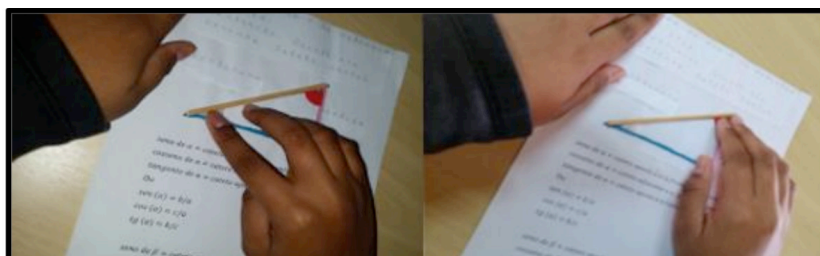


Figura 3 – Testando o material adaptado (RTA) com a aluna cega no IFAC.

Fonte: Arquivo da autora e aulas na disciplina MPECIM022, 2016.

Convém esclarecer que se testou o material didático adaptado no decorrer da disciplina MPECIM022 com os colegas do mestrado e ficou bem claro como identificar as relações trigonométricas no triângulo retângulo, isto é, os conceitos de seno, cosseno e tangente de um ângulo.

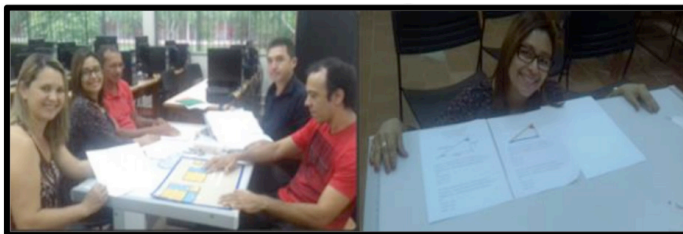


Figura 4: Produção e análise dos materiais adaptados com os colegas de mestrado.

Fonte: Acervo da autora, 2016.

A seguir apresentaremos o próximo material didático adaptado.

Segundo material didático adaptado

O segundo material didático adaptado denominado RTA1 foi adaptado com o auxílio do CAP/AC para trabalhar o mesmo assunto, relações trigonométricas no triângulo retângulo com o intuito de melhorar o primeiro material adaptado, o RTA. O plano de aula permaneceu o mesmo, mas a transcrição em braile modificada para melhor manuseio e assimilação.

Em seguida foi feita a adaptação do segundo material didático, como parte do produto educacional, em alto relevo e texturas diferentes. Tudo identificado em transcrição no português (acima da escrita em braile) para a professora e em braile para a estudante cega.

Os materiais utilizados para a confecção do RTA1 foram a reglete, o punção, papel A4 (40kg), prancheta, E.V.A., cola, cola em alto relevo, cola quente, papel cartão, fita adesiva, folha de revistas em canudo e material de sinalização de trânsito de acordo com a Figura 5.

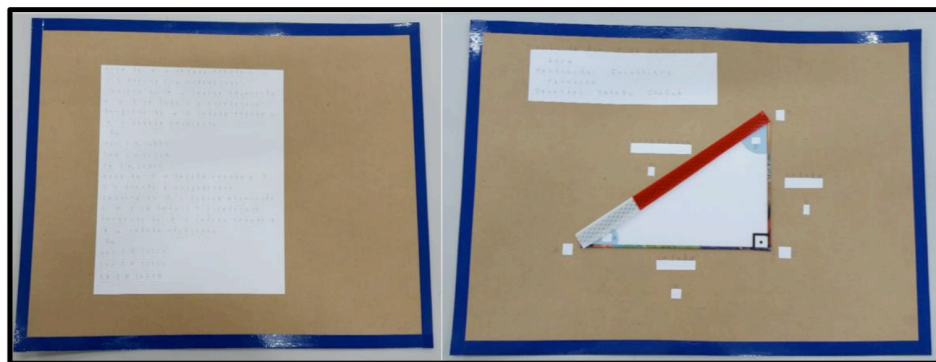


Figura 5: Texto em braile e material didático adaptado sobre o RTA.

Fonte: Elaboração da autora com o auxílio do CAP/AC, 2016.

Esse plano foi executado no dia 11 de outubro de 2016 novamente com a explicação do que são catetos e hipotenusa. Em seguida destacou-se os catetos (representados pelas folhas de revista em canudos) e a hipotenusa (identificada com o material de sinalização de trânsito), o lado maior oposto ao ângulo reto (conhecido como de 90° e representado com E.V.A e cola preta em alto relevo). Na continuidade, distinguiu-se com a estudante o cateto oposto e o cateto adjacente, apontados a partir da posição dos ângulos (a marcação dos ângulos foram feitas com E.V.A. na cor azul e papel A4 com escrita em braile).

Em seguida, foi solicitado que a mesma tocasse o triângulo e identificasse as texturas iguais e diferentes como mostra a Figura 6. A Aluna identificou cada item representado no material com texturas diferentes.

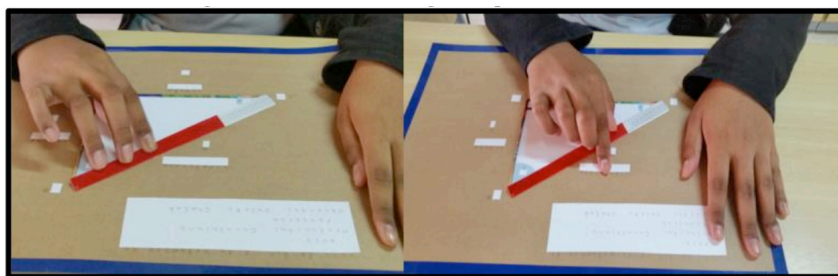


Figura 6 – Testando o segundo produto, o RTA1.

Fonte: Arquivo da autora, 2016.

Observou-se que por falta de conhecimento específico da escrita em braile do código matemático unificado no momento da leitura do material, a estudante não conseguiu ler $sen = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$, $cos = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$ e $tg = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$. Então, em parceria com o coordenador do NAPNE, buscou-se uma solução para tal fato.

Para tanto, foi sugerido à estudante aulas no contraturno de Código Braille de Matemática para o Ensino Médio com o coordenador do NAPNE, o que lhe possibilitou um reforço na leitura algébrica da Matemática. Só então, foi efetuada a leitura do material didático de matemática adaptado em alto relevo e com o código Braille em Matemática, como mostra a Figura 7.

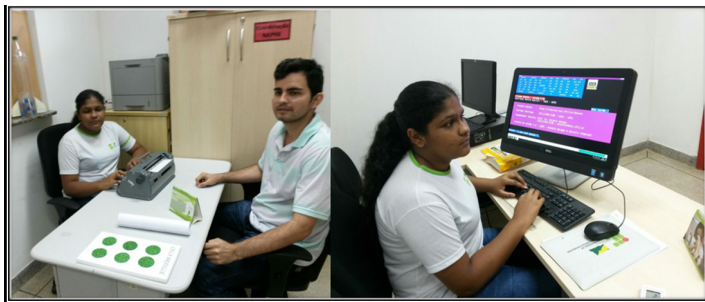


Figura 7: Atendimento da estudante no NAPNE (Núcleo de apoio à pessoas com necessidades específicas) com materiais básicos para alfabetização em braille.

Fonte: Acervo da autora, 2016.

No próximo tópico, será abordado um material didático adaptado que trata da identificação de algumas figuras geométricas planas.

Terceiro material didático adaptado

No dia 24 de outubro de 2016, foi pensado na adaptação de um material para trabalhar o assunto de figuras geométricas planas. O propósito incumbiu identificar tais figuras em detrimento do desconhecimento da referida aluna sobre a temática cognominando o material de Figura Geométricas Planas Adaptadas (FGPA).

Primeiramente foi planejado a aula com o conteúdo de Geometria Plana, conforme conceitua Dante (2011). Em seguida foram construídos triângulos: equilátero, isósceles e escaleno para trabalhar a identificação quanto a medida dos lados; triângulos: retângulo, acutângulo e obtusângulo para trabalhar a identificação quanto a medida dos ângulos; quadriláteros: quadrado, retângulo, losango, paralelogramo e trapézio para trabalhar a identificação quanto a medida dos lados e forma de cada um dos polígonos; polígonos diversos: pentágono, hexágono, heptágono, octógono, eneágono e decágono para trabalhar a identificação quanto a medida dos lados e forma de cada um dos polígonos com o escopo de fazer com que os alunos com deficiência visual consigam identificar corretamente as figuras geométricas planas.

O delineamento propõe a elaboração de um plano de aula para fazer a adaptação em braille. Na primeira parte, tem-se o conceito de polígonos. Em seguida, passou-se para a identificação e classificação dos triângulos quanto à medida dos lados e quanto à medida dos ângulos. Seguiu-se com a identificação e classificação dos quadriláteros. Por último, foi feita a consubstanciamento de alguns polígonos quanto ao número de lados, segundo demonstra a Figura 8.

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 Linha de Pesquisa: Recursos E Tecnologias No Ensino De Ciências E Matemática
 Mestranda: Cristiane de Souza Ferreira (IFAC/Xapuri)
 Orientadora: Salete Maria Chalub Banzeira (MPECIM/UFAC)

Plano de aula
 Aula do dia 24 de setembro de 2016
 Tema: Conhecendo Algumas Figuras Planas

Polígonos são figuras fechadas formadas por segmentos de reta, sendo caracterizados pelas seguintes dimensões: ângulos, vértices, diagonais e lados. De acordo com o número de lados a figura é nomeada. Vamos conhecer algumas polígonos ou figuras planas:

• **TRIÂNGULO**
 Polígono que possui três lados

Quanto a medida de seus lados podemos classificá-lo em:

- Equilátero (todos os lados iguais)
- Isosceles (dois lados iguais)
- Escaleno (todos os lados diferentes)

Quanto a medida de seus ângulos podemos classificá-lo em:

- Retângulo (possui um ângulo reto ou 90° e dois menores que 90°)
- Acutângulo (possui todos os ângulos menores que 90°)
- Obtusângulo (possui um ângulo maior que 90° e dois ângulos menores que 90°)

• **QUADRILÁTERO**
 Polígonos que possuem quatro lados. São quadriláteros:

- Paralelogramo: é um quadrilátero cujos lados opostos são paralelos. Por consequência, tem ângulos opostos e lados opostos congruentes.
- Quadrado: é um paralelogramo em que os quatro lados e os quatro ângulos são congruentes, ou seja, iguais.
- Retângulo: é um paralelogramo em que os quatro ângulos são congruentes de 90° ou retos.
- Losango: é um paralelogramo em que os quatro lados são congruentes, ou seja, iguais.
- Trapézio: É um polígono que apresenta somente dois lados paralelos chamados bases.

• **PENTÁGONO**
 Polígono de cinco lados

• **HEXÁGONO**
 Polígono de seis lados


• **HEPTÁGONO**
 Polígono de sete lados

• **OCTÓGONO**
 Polígono de oito lados


• **ENEÁGONO**
 Polígono de nove lados

• **DECAGONO**
 Polígono de dez lados

CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO A MEDIDA DOS LADOS:



CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO A MEDIDA DOS ÂNGULOS:



QUADRILÁTEROS

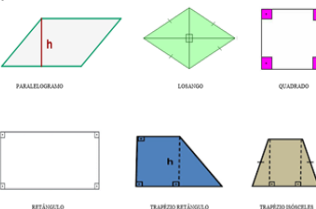
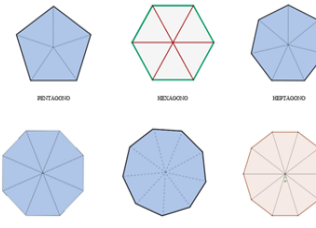



Figura 8: Plano de aula com os conceitos de polígonos; classificação dos triângulos quanto a medida dos lados e quanto a medida dos ângulos; especificação dos quadriláteros; e identificação de outros polígonos quanto ao número de lados.

Fonte: Elaboração da autora, 2016.

Dando sequência na elaboração do objeto, transcrevemos o plano de aula para o braile. Os materiais utilizados para a confecção do material foram a reglete, o punção, papel A4, papel A4 (40kg), prancheta, para a escrita em braile, E.V.A. com seis texturas diferentes, cola, cola em alto relevo, fita dupla face, fita adesiva, papel cartão, papel de embalagem em duas texturas diferentes, tesoura, caneta e régua adaptada.

Inicialmente foi realizada a adaptação dos triângulos quanto a medida dos lados e quanto a medida dos ângulos; seguiu-se fazendo a adaptação dos quadriláteros; continuou-se com a adaptação dos demais polígonos conforme a Figura 9.



Figura 9: Plano de aula adaptado em braile sobre os conceitos das figuras geométricas planas (FGPA); classificação dos triângulos quanto a medida dos lados e quanto a medida dos ângulos; especificação dos quadriláteros; denominação dos demais polígonos quanto ao número de lados.

Fonte: Elaboração da autora, 2016.

A primeira construção das adaptações foi feita com o material didático estático adaptado. Agora será apresentado o material didático dinâmico conforme Figura 10.



Figura 10: Material didático dinâmico.

Fonte: Elaboração da autora, 2016.

O procedimento da aula foi exposto aos colegas do mestrado e ficou notória a constatação de cada figura geométrica em função da riqueza de detalhes contida nos materiais adaptados.

Ao apresentar o material para a aluna, foi solicitado a leitura do material em braile para alicerçar o tema proposto, seguido da explanação do mesmo. Na sequência realizou-se o contato com o material com o intuito de possibilitar discernimento com a ponta dos dedos em cada figura e reconhecimento das diferentes texturas, em conformidade com a Figura 11.



Figura 11: Aluna efetuando a leitura do plano de aula do material FGPA e identificação das respectivas figuras.

Fonte: Acervo da autora, 2016.

Os triângulos contavam com identificações específicas em E.V.A. para lados iguais e para os lados com medidas diferentes. Também tinham texturas diferentes para os ângulos como papel de embalagem lisa para ângulo menor que 90° , papel de embalagem com textura fosca para ângulo maior que 90° e cola em alto relevo para o ângulo de 90° . Segundo depoimento da estudante deficiente visual “ficou muito mais claro aprender com o material adaptado, pois ela pôde enxergar através do tato todas as partes das figuras geométricas e identificar através das texturas o que cada figura representava”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro material didático adaptado intitulado RTA foi utilizado com a intenção de proporcionar à aluna deficiente visual conhecer e identificar as relações trigonométricas

no triângulo retângulo. Para tanto, buscou-se embasamento em Cosenza e Guerra (2011), para saber como o cérebro funciona em relação à aprendizagem, visto que é necessário saber como as informações chegam até ele. Quando a aluna com essa necessidade específica toca o material ocorrem sensações táteis que aplicadas a pele do dedo levam a informação de uma célula para outra até chegar em uma área do cérebro chamada córtex cerebral. Para Cosenza e Guerra (2011, p.17):

A energia mecânica aplicada à pele de um dedo impressiona receptores táteis, que desencadeiam impulsos nervosos que viajam por fibras nervosas presente em nervos. Os nervos são cordões constituídos de prolongamentos de neurônios que ligam o sistema nervoso central aos órgãos periféricos. As fibras que trazem a informação tátil a conduzem até o interior do sistema nervoso (no caso a medula espinhal, situada no interior da coluna vertebral), repassam essa informação a um segundo neurônio, que tem a função de transportá-la até outras células nervosas, e finalmente atinge o córtex cerebral. Essa região especializada no processamento das informações táteis, fará com que identifiquemos a estimulação original, bem como a sua localização.

Nessa perspectiva, Piaget (*apud* WADSWORTH, 1995), afirma que aprender é uma interpretação pessoal do mundo, dito em outras palavras, é uma atividade individualizada, um processo ativo no qual o significado é desenvolvido com base em experiências e que o professor é então aquele que cria situações compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, em atividades (como a aula elaborada) que possam desafiar os alunos. Dessa forma, o aluno exerce um papel ativo e constrói seu conhecimento, sob orientação constante do professor.

A experiência é sempre necessária para o desenvolvimento intelectual, mas eu temo que possamos cair na ilusão de ser submetido a uma experiência (uma demonstração, por exemplo) seja suficiente para que o sujeito libere as estruturas envolvidas. Muito mais do que isso é necessário. O sujeito deve ser ativo, deve transformar as coisas e deve descobrir a estrutura de suas próprias ações sobre objetos (PIAGET, 1964, p.4 *apud* WADSWORTH, 1995, p.160).

Vygotsky (*apud* OLIVEIRA, 2001), em sua concepção, aciona o conceito de mediação, processo que vê o homem como sujeito do conhecimento sem acesso direto aos objetos, mas com acesso mediado em situações reais, assim dizendo, o conhecimento não está sendo visto como uma relação do sujeito sobre a realidade, mas pela mediação feita por outros sujeitos.

Um dos elementos de mediação utilizados pelo autor é o instrumento elaborado para a realização de atividades humanas. Em nosso caso, a professora produz seus instrumentos para a realização de tarefas específicas, conservando os mesmos para uso posterior, além de preservar e transmitir sua função aos educandos e, também, aperfeiçoar instrumentos e criar novos como far-se-á com o próximo material didático.

De acordo com Bezerra (2017, p.145), o aprendizado do aluno está associado a um processo de compensação que será determinado por dois componentes imprescindíveis: *“de um lado, a amplitude, a dimensão da falta da adaptação da criança, o ângulo de divergência de sua conduta e os requisitos sociais formulados e planejados para sua educação; de outro lado, o fundamento, a base de compensação, a riqueza e a diversidade de funções.”*

Na concepção da professora-pesquisadora, o aprendizado da aluna depende de fatores: emocionais, estímulos, vontade de aprender por parte da aluna, suporte familiar, auxílio dos colegas, auxílio do NAPNE e equipe pedagógica. Mas, também, materiais didáticos bem elaborados com: escrita em braile, adaptações texturizadas adequadas, linguagem clara e detalhada do que será ministrado.

A experiência de ter um material adaptado para ensinar o conteúdo de relações trigonométricas no triângulo retângulo despertou na aluna um interesse em aprender, posto que anteriormente suas experiências eram apenas de ouvir, sem nenhum contato com material em braile ou adaptações texturizadas. Conforme relato da estudante ao final da aula *“ficou muito mais claro aprender com o material adaptado, uma vez que, pôde enxergar através do tato todas as partes do triângulo e identificar através das texturas o que cada um representava”* (ALUNA, 2016).

Observou-se que ao preparar um material para a estudante deficiente visual, não só a aluna necessitou de dedicação para acomodar e assimilar o conteúdo proposto, mas a professora-pesquisadora engajou-se em busca de novos recursos e aprender, também, que *“a fala detalhada é muito importante para o aprendizado, bem como, construir e saber explicar adequadamente, com riqueza de detalhes, os materiais construídos”* (PROF., 2016).

Ao analisar o primeiro material notou-se que o mesmo não foi elaborado com os cuidados necessários para o alcance da eficiência de utilização do mesmo pela deficiente visual em questão, respeitando os critérios mencionados por Cerqueira e Ferreira (2000) e Sá, Campos e Silva (2007), no dia 29 de setembro de 2016, foi pensada na segunda adaptação de material para trabalhar o assunto de relações trigonométricas no triângulo retângulo, chamado de RTA1.

Em relação ao segundo material adaptado foi diligenciado auxílio do CAP/AC para trabalhar o mesmo assunto, relações trigonométricas no triângulo retângulo. Vale ressaltar que o plano de aula permaneceu o mesmo e foi realizado modificações apenas na transcrição em braile e elaboração texturizada do triângulo. Para a professora-pesquisadora foi necessário criar mecanismos para chamar a atenção da aluna, como a forma de dar aula, a fala, os materiais, a relação de afetividade e o atendimento individualizado. A mesma mostrou-se disposta a participar da aula e a testar os materiais, pois mostrou motivação.

Ao conferir o pensamento de Cosenza e Guerra (2011), constatou-se que muitas informações que chegam ao cérebro não são processadas porque algumas informações

são desnecessárias e, nem tampouco, ele possui capacidade para examinar tudo ao mesmo tempo. Para estes autores (p.41) *“Por isso, a natureza nos dotou de mecanismos que permitem selecionar a informação que é importante. Através do fenômeno da atenção somos capazes de focalizar em cada momento determinados aspectos do ambiente, deixando de lado o que for dispensável.”*

Sendo assim, o fenômeno da atenção para a aluna deficiente visual pode ser vista como uma abertura para o mundo iluminado por um farol para identificar os aspectos que a interessam. Entretanto, torna-se necessário que o cérebro mantenha um certo nível de vigilância para manter a atenção. E, esse fato ocorre no momento da mediação da professora-pesquisadora com a explicação dos conceitos utilizando os materiais didáticos adaptados.

Para a estudante ocorre a chamada vigilância em que o foco da atenção está direcionado para os materiais didáticos e a utilização dos lóbulos parietais (ao tocar o material) e o temporal (ao ouvir a explicação da professora). Dessa forma, percebeu-se um despertar da aluna para a aprendizagem do conteúdo, em razão de que, a mesma manteve atenção e interesse e, ainda afirmou que *“com este material foi possível assimilar melhor o assunto proposto.”* (ALUNA, 2016).

Por fim, será analisaremos o terceiro material didático adaptado que trata da identificação de algumas figuras geométricas planas. Esse material foi planejado e confeccionado pela professor-pesquisadora em consonância com a abordagem de Dante (2011) com o escopo de fazer com que os alunos com deficiência visual consigam identificar corretamente as figuras geométricas planas.

Após a leitura e manuseio do mesmo percebe-se a importância dos cuidados necessários para construção e adaptação dos materiais didáticos para ensinar aos estudantes cegos, conforme apontado no texto por Cerqueira e Ferreira (2009).

Contudo, ao final da aula a aluna sentiu-se satisfeita com os materiais didáticos (estático e dinâmico) e muito feliz por fazer parte do processo de aprendizagem. Em seguida, discursou uma frase que não poderia deixar de ser evidenciada como ilustra a Figura 12.

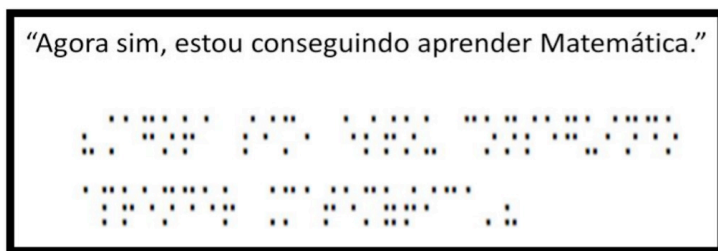


Figura 12 – Frase da aluna após a aula.

Fonte: Elaboração da autora com o auxílio do CAP/AC, 2016.

Em consonância com o exposto, as figuras planas segundo Bandeira (2015, p.95):

Foram utilizados para a estudante perceber com o *sentido do tato* (lembrando que o lobo parietal é acionado para ver com as mãos), substituindo o sentido da visão (lobo occipital – córtex visual primário lesado) e, através da audição (sentido decodificado pelo lobo temporal) a estudante escutou com atenção a explicação.

Por intermédio do prisma da professora-pesquisadora, a motivação foi fundamental no sentido de favorecer que a aluna deficiente visual compreendesse o conteúdo, uma vez que houve incentivo, material adequado e específico para a mesma, bem como uma recompensa.

A educanda em questão, após a aula foi indagada pela professora-pesquisadora a participar da I Feira Estadual de Matemática do Acre para apresentar o conteúdo de geometria plana utilizando o material confeccionado pela docente e testar a validade do material. A alegria e satisfação foram imediatos seguidos de um imenso “SIM”.

A apresentação do material didático intitulado Figuras Geométricas Planas Adaptadas (FGPA) com a participação da estudante deficiente visual, da professora-pesquisadora e da docente da UFAC pode ser vislumbrada na Figura 13.



Figura 13 – Apresentação de trabalho na I Feira Estadual de Matemática do IFAC.

Fonte: Arquivo da autora, 2016.

O trabalho desenvolvido em parceria com aluna, professora em mestrado e orientadora Dra. Salete Maria Chalub Bandeira foi muito relevante. Sem nenhuma inibição, a aluna apresentou seu trabalho incansavelmente para alunos, professores e avaliadores sempre com um imenso sorriso no rosto. Ninguém esperava ou acreditava ser possível. Ela fez muitos chorarem de emoção e foi destaque na I Feira de Matemática do IFAC no Município de Rio Branco em 2016.



Figura 14 – Apresentação do trabalho na I Feira de Matemática e premiação.

Fonte: Acervo da autora, 2016.

Conforme a experiência com a referida estudante, percebeu-se que a aprendizagem ocorreu pela interação por meio da linguagem oral (fala) e pelo contato tátil (a linguagem da afetividade) em que podemos incluir, também, a linguagem computacional (*Dosvox*), indicando-se, dessa forma, possibilidades para a ampliação de seus contatos sociais e permitindo aprendizagens diversas.

Piaget (*apud* WADSWORTH, 1995) profere que a aprendizagem ocorre devido uma relação existente entre o que a aluna sabe e o meio físico e social que lhe é oferecido. Sem desafios não há porque buscar soluções. Logo, existe uma procura por respostas quando, esta, está diante de uma situação que necessita resolver.

Ao complementar o viés de Piaget (*apud* WADSWORTH, 1995), Vygotsky (*apud* OLIVEIRA, 2001) enfatiza que a cognição tem origem na motivação, mas que ela não brota sozinha como se a aluna tivesse com vontade e naturalmente motivada. Esse impulso para proceder em direção a algo deve ser direcionado, em outros termos, a aluna aprende aquilo que deseja aprender.

Para corroborar com a mesma ideia, Cosenza e Guerra (2011) reforçam que a motivação está relacionada com experimentos e carga emocional, já que neste momento permanecemos mais vigilantes e a atenção se voltará

(...) para os detalhes mais importantes, pois as emoções controlam os processos motivacionais. Além disso, sabe-se que a amígdala interage com o hipocampo e pode mesmo influenciar o processo de consolidação da memória. Portanto, uma pequena excitação pode ajudar no estabelecimento e conservação de uma lembrança. (COSENZA e GUERRA, 2011, p.83)

As emoções podem acarretar resultados positivos e/ou negativos na aprendizagem. Então, enquanto a motivação realiza emoções positivas, a neurociência fornece conhecimentos que podem indicar caminhos a seguir no processo de ensino-aprendizagem.

Para finalizar o diálogo entre os autores, Bezerra (2017, p.135) enfatiza que a aprendizagem ocorre por meio de caminhos transformadores “*que orientam mudanças que não podem ocorrer de forma espontânea ou prontamente, mas de forma planejada e elaborada, adotando metodologias de trabalho compartilhadas*” com ações “representativas do desejo e da motivação de todos os envolvidos com a educação e com a escola.

O conhecimento experienciado na elaboração e execução da pesquisa possibilitou realizar intervenções e criar materiais didáticos adaptados que possam potencializar o ensino e o aprendizado de Matemática para estudantes com deficiência visual. Além do mais, possibilitar à professora de Matemática, saberes docentes para atuar em turmas com estudantes com esta necessidade específica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar a pesquisa, a professora-pesquisadora não tinha os conhecimentos necessários para ensinar estudantes com deficiência visual nas escolas regulares. Para tanto, precisou adquiri-los no caminho, destacando a Tecnologia Assistiva e a Neurociência com o foco no processo cognitivo da atenção. Também percebeu a importância de aprender a utilizar uma linguagem matemática mais detalhada para ensinar a referida estudante, ou melhor, precisou aprender para poder ensinar.

Diante do cenário, foi apresentado o problema da pesquisa: Como os materiais didáticos adaptados ao ensino de Matemática e a neurociência com o processo cognitivo da atenção possibilitam o aprendizado da estudante com cegueira?

Nessa busca, em prol de informações e descobertas sobre como se pode ensinar e aprender Matemática com materiais didáticos, encontrou-se no estudo de caso uma possibilidade de tornar mais acessível o aprendizado de alguns conteúdos em Matemática à estudantes deficientes visuais.

Ressalta-se que tornou-se imprescindível que a professora-pesquisadora aprendesse primeiro, para posteriormente ensinar. Para tanto, esquadrinhou-se em cursos de capacitação, congressos, seminários, eventos científicos, CAP/AC e nas disciplinas do MPECIM/UFAC os conhecimentos necessários para desenvolver habilidades para construir matérias adaptados, bem como, planejar e executar as aulas com um diálogo detalhado voltado para essa especificidade,

A partir dessas experiências, o problema da pesquisa desvelou-se no objetivo de compreender como os materiais didáticos adaptados, mediados pelo professor de Matemática, e como o processo cognitivo da atenção podem potencializar o aprendizado de estudantes com cegueira.

A temática “Materiais Didáticos Adaptados e o Foco da Atenção Potencializando o Aprendizado de Estudantes Cegos em Matemática” instiga a investigar e abordar a conjectura de “como o cérebro aprende” (COSENZA E GUERRA, 2011), com ênfase nos processos cognitivos da aprendizagem ao estabelecer um diálogo entre a Neurociência e à Educação Matemática, bem como, os fenômenos da atenção.

Para construir e ensinar com os materiais didáticos adaptados a estudantes deficientes visuais buscou-se em Cerqueira e Ferreira (2000) os cuidados necessários na elaboração dos materiais desenvolvidos, bem como, orientações no decorrer da disciplina MPECIM022 e CAP/AC.

Na continuidade foi feita a análise da pesquisa, posto que, na intervenção com o material didático construído, observou-se na primeira aula com o RTA, uma dificuldade com o tempo, visto que a aluna demorou muito com a leitura e não conhecia alguns símbolos.

Ao passar para a identificação das texturas do triângulo retângulo (relacionando as texturas com os conceitos matemáticos), observou-se, também, um pouco de dificuldade em relacionar os conceitos e identificar, com clareza, catetos e hipotenusa, bem como os ângulos. O papel da professora-pesquisadora foi fundamental nesse aspecto, pois precisou motivar, indagar, questionar e desafiar a aluna, mostrando alguns “macetes”.

Foi destacado para a estudante, como identificar primeiro o ângulo reto (90°), seguindo da identificação dos catetos que se unem, também, no ângulo reto e que a hipotenusa fica bem à frente do mesmo ângulo, a mesma foi tomando posse de cada detalhe para apontar cada item proposto, e com o foco da atenção para o material didático e a mediação da professora a estudante aos poucos foi aprendendo os conceitos trabalhados com o material didático.

Com relação ao segundo material didático RTA1, que tratou do mesmo assunto, foi bem mais fácil, dado que a estudante já tinha algum conhecimento sobre os conceitos abordados.

A estudante já havia tido um primeiro contato com o conteúdo proposto, também já com a atenção direcionada com as texturas utilizadas, o material reelaborado (com a colaboração dos profissionais do CAP/AC) foi mediado pela professora-pesquisadora e dessa forma a aluna identificou rapidamente tudo que foi indagado e respondeu às perguntas da professora-pesquisadora, conhecendo as relações trigonométricas no triângulo retângulo do cosseno, do seno e da tangente de um ângulo.

O terceiro material didático adaptado que trata da identificação das figuras planas (FGPA) houve um maior empenho, tanto da professora-pesquisadora quanto da aluna. Foi planejado e construído novamente um material em braille e adaptou-se figuras planas texturizadas em alto relevo, todas com materiais diferentes, desafiando a criatividade e o empenho da aluna.

Essa aula foi proveitosa, uma vez que a aluna teve várias figuras para identificar, saber seus conceitos e diferenças tanto com material didático estático quanto com material didático dinâmico e com o foco da atenção conforme a mediação da professora. No decorrer dessa atividade não foram demonstradas maiores dificuldades.

Dessa forma, percebeu-se que com um material didático adequado e uma metodologia específica, é possível trabalhar vários conteúdos, possibilitando um maior desenvolvimento do raciocínio e uso da memória durante o aprendizado, mas é importante que o professor tenha a atenção e procure se adequar às diversas formas de ensino para diferentes alunos, com deficiência ou não, levando o conhecimento e aprendizado para a vida de todos.

Além disso, os conhecimentos da Neurociência viabilizaram evidenciar que existe a possibilidade de adaptar materiais estáticos e dinâmico, assim como, o foco da atenção oportuniza despertar na estudante os caminhos para o aprendizado da Matemática utilizando o tato (lobo parietal) e a audição (lobo temporal).

Além disso, é importante que se busque aprender novas metodologias e práticas pedagógicas inovadoras, com atitudes que vão além dos discursos vazios, em busca do sucesso de seus alunos, o que trará, sem dúvida, realização profissional e pessoal.

Com base na avaliação realizada pela colaboradora da pesquisa, pode-se afirmar que o material desenvolvido favoreceu a construção do conhecimento e desenvolvimento da aluna, pois promoveu por meio da ação mediada a formação de sistemas funcionais que levaram ao desenvolvimento desta competência e da autonomia da referida aluna.

Portanto, o produto educacional construído e apresentados foram importantes para auxiliar na aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Sabe-se que a inclusão de alunos com deficiência visual está garantida por lei, mas para que ela possa ser realmente incluída no ambiente de ensino, como qualquer outro aluno, é essencial que o professor disponha de orientação específica e, principalmente, boa vontade.

A construção de materiais didáticos adaptados às necessidades dos estudantes que não conseguem enxergar o mundo à sua volta, mas que possuem outros sentidos disponíveis ao aprendizado e a sobrevivência, tem se constituído em importante instrumento de apoio ao ensino da Matemática.

Para construir e ensinar com materiais didáticos adaptados foi necessário participar de eventos científicos, fazer cursos de capacitação, já mencionados no capítulo 1, bem como, compreender como o cérebro aprende, leitura feita no trabalho de Cosenza e Guerra (2011) enfatizando a pesquisa nos processos cognitivos básicos da aprendizagem (percepção, atenção e memória).

A pesquisa de Bandeira (2015), auxiliou nas possibilidades de como se pode formar professores de Matemática e construir materiais didáticos de baixo custo eficazes para o aprendizado do estudante com cegueira, destacando que a Neurociência e a educação podem colaborar no processo de formação de professores tendo como ponto favorável a atenção, a mediação do professor e como ensinar com os materiais construídos.

Com embasamento nas experiências adquiridas durante o percurso da pesquisa, pode-se afirmar que os materiais didáticos adaptados construídos pela professora-pesquisadora e utilizados pela estudante DV teve um papel fundamental para que a mesma tivesse acesso ao conteúdo, assimilando e acomodando os detalhes e conceitos trabalhados com os materiais didáticos adaptados RTA, RTA1 e FGPA.

Criar o material adaptado para uso pedagógico no ensino da Matemática com deficientes visuais, exige do professor uma postura que vai muito além do domínio dos conhecimentos matemáticos, pois verificar as necessidades do aluno, pensar e criar uma

ferramenta que melhor responda a essas necessidades, analisar os seus resultados e o *feedback* do aluno, são etapas que fazem parte do processo de construção e aplicação do material didático elaborado para atender aos deficientes visuais.

A experiência vivida, evidencia que inclusão implica mudança, e que, além de todas as dificuldades e barreiras encontradas, é necessário que os envolvidos persistam, acreditem e envolvam-se neste processo fazendo dos empecilhos, um motivo para continuar lutando. E, o que nos leva a prosseguir é a satisfação de dever cumprido, além de um sorriso de vitória contemplado no rosto daqueles que até bem pouco tempo, faziam apenas número em seu referido ambiente escolar, mas que agora fazem parte do processo ensino-aprendizagem mesmo que ainda minimamente, de forma lenta.

Enfim, o trabalho está apenas começando. Muitos leitores questionarão e outros encontrarão o início de sua jornada nestas páginas. Páginas que serão abertas por outras vozes que surgirão em meio a pesquisas e utilizarão desse viés, que se encerra por aqui, pelo tempo destinado a essa pesquisa, para encontrar outros caminhos no processo de ensino-aprendizagem para os DV.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial e docente de matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso – Mato Grosso – Cuiabá, 2015.

BEZERRA, M. de L. E. **Olhos de Minerva: Caminhos da Inclusão.** Curitiba: Appris, 2017.

CERQUEIRA, J.B; FERREIRA, E.M.B. Recursos Didáticos na Educação Especial. In: **Revista IBC**, 15 ed., Abril de 2000. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=102#more>>. Acesso em: 04 mai. 2017.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: atlas, 2010.

LIRA, A. K. M. de; BRANDÃO, J. **Matemática e Deficiência Visual.** Fortaleza: Edições UFC, 2013.

MARCONI, M.A. & LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 6ª edição, São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, G.A. & PINTO, R.L. **Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos.** São Paulo: Atlas, 2001.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual**. Gráfica e editora Cromos: Brasília, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf .Acesso em 19 mar. 2017.

TRENTINI, M.; Paim, L. **Pesquisa em Enfermagem**. Uma modalidade convergente-assistencial. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SOBRE O ORGANIZADOR

FRANCISCO ODÉCIO SALES - Bacharel em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (2008) onde foi monitor de Cálculo Diferencial e Integral (2005) e bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) financiado pelo CNPq (2005-2008) desenvolvendo pesquisa na área de Geometria Diferencial, com ênfase em Superfícies Mínimas e Equações Diferenciais Aplicadas. Licenciado Pleno em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2009). Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2015). Mestre em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2019). Especialista em Docência na Educação Profissional, Científica e tecnológica pelo Instituto Federal do Ceará (2020). Foi professor da rede pública estadual do Ceará entre 2009 e 2019, atuando no magistério do ensino fundamental e médio. Atuou entre 2013 e 2016 como Assessor Pedagógico na Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC/CE) onde coordenou projetos relacionados a educação Financeira, Educação Fiscal, Educação Científica e Formação de Professores. Representou o Ceará nas reuniões iniciais para implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na área de Matemática. Professor tutor da Universidade Aberta do Brasil (UAB/IFCE) desde de 2010 atuando na Licenciatura Plena em Matemática. Atualmente é Professor de Educação Básica, técnica e tecnológica (EBTT) do Instituto Federal do Ceará (IFCE) atuando nas licenciaturas em Matemática e Física. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Geometria Diferencial. Coordena o Polo Olímpico de Treinamento Intensivo (POTI) de Crateús e o Projeto de Intervenção em Matemática (PIM). Atua nas seguintes frentes de pesquisa: Superfícies Mínimas, Geometria não euclidiana, Olimpíadas de Matemática e Equações Diferenciais Aplicadas. É membro do Laboratório de Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Música (IFCE Campus Crateús), do Grupo de Pesquisa em Matemática e Educação Matemática do IFCE e Professor Coordenador do Grupo de Pesquisa e Estudos em Ensino de Matemática do Ceará - GEPEMAC (em reconhecimento pelo CNPq). Orientador de Graduação e pós graduação (Monografia e TCC). Membro do corpo editorial das editoras Atena, DINCE e InVivo e da Revista Clube dos Matemáticos. Autor de livros na área de Matemática e Educação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

Acervo Bibliográfico 72, 73, 77, 79

Análise Combinatória 9, 15, 18

Análise de Documentos 72

C

Cálculo Diferencial e Integral 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 141

D

Domínio não Homogêneo 61, 62, 63, 65, 70

E

Educação Matemática 29, 42, 52, 73, 83, 84, 90, 91, 115, 116, 117, 120, 122, 136, 141

Ensino 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 27, 29, 30, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 72, 73, 75, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 101, 102, 103, 104, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 126, 135, 136, 137, 138, 139, 141

Ensino de Matemática 42, 50, 72, 73, 80, 117, 119, 141

Ensino Fundamental 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 59, 60, 115, 141

Equação do Transporte 61

Equações Diferenciais 30, 31, 32, 35, 36, 39, 40, 41, 92, 93, 94, 99, 141

Equações Diferenciais Parciais 30, 31, 35, 92, 93, 94

Estudo de Caso Etnográfico 42, 45, 48, 49

F

Foco na Atenção 117, 119, 122

Função Afim 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17

G

Geogebra 88, 90, 101, 103, 104, 105, 106, 115

I

Índices de Reprovação 82, 83, 84

IPVA 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18

M

Matemática 9, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 40, 42, 43, 44, 45,

47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 72, 73, 75, 79, 80, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 102, 103, 105, 106, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 126, 134, 135, 136, 138, 139, 141

Matemática Avançada 30, 31

Materiais Didáticos Adaptados 117, 118, 119, 120, 121, 133, 136, 138

Memória Institucional 72, 73, 77, 78, 79

Método das Diferenças Finitas 92, 93, 94

Método de Nyström 61, 62, 63, 64, 70

Métodos Numéricos 41, 92, 93, 100

Mudança de Variável 61, 63

N

Número de Aniquilação 1, 2, 3, 4, 5, 6

P

Problema de Nordhaus-Gaddum 1, 2, 3, 4, 5

Problemas Extremais 1

Produção Animal 19, 20, 27

Propriedade do Intervalo 1, 3, 4, 5

Python 92, 93, 97, 100

R

Reforma Curricular 82, 86

S

Sequências e Funções 19, 20

Series de Fourier 30, 32

T





Taxa de Crescimento 9, 10, 11, 16, 17

Transformada de Laplace 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39

U

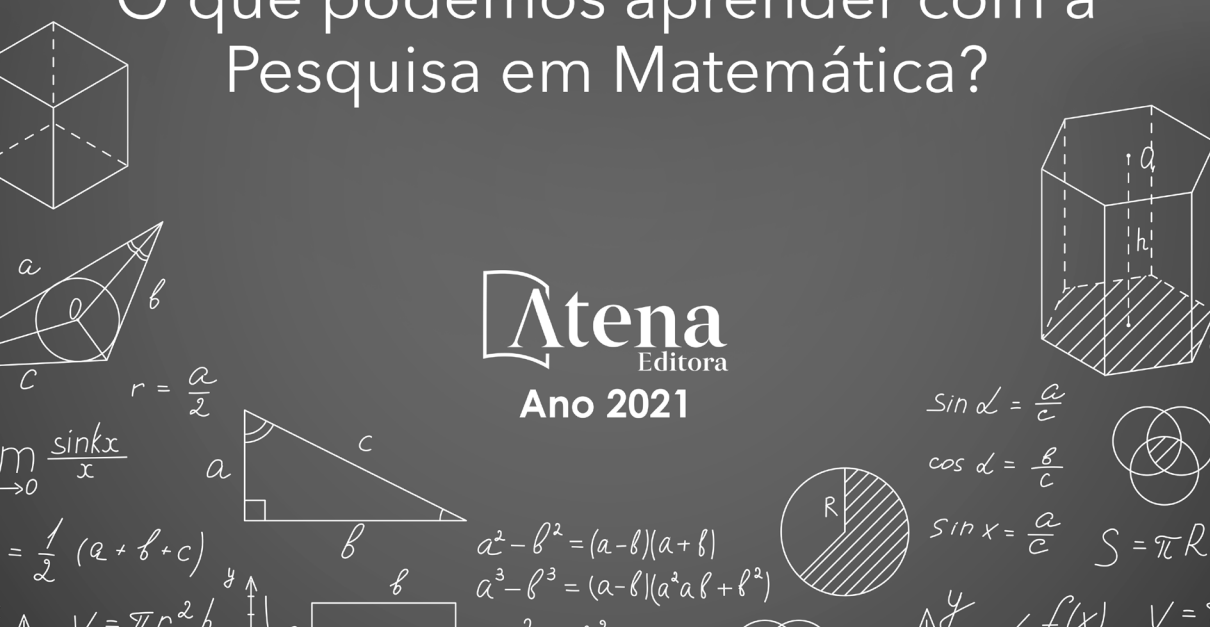
Uso de Tecnologias 82, 89, 103



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Pesquisa como Princípio Educativo

O que podemos aprender com a Pesquisa em Matemática?




 Editora
Ano 2021

$$\sin d = \frac{a}{c}$$

$$\cos d = \frac{b}{c}$$

$$\sin x = \frac{a}{c}$$

$$S = \pi R$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$= \frac{1}{2} (a + b + c)$$

$$V = \pi r^2 h$$

$$y = f(x) \quad V =$$

