

Francisco Odécio Sales
(Organizador)



FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS: Conhecimentos e pesquisas

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Francisco Odécio Sales
(Organizador)



FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS: Conhecimentos e pesquisas

Atena
Editora
Ano 2021

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 Cremo

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. Eloi 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 Silvío Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Formação interdisciplinar das ciências exatas: conhecimentos e pesquisas

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)

F723 Formação interdisciplinar das ciências exatas: conhecimentos e pesquisas / 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 978-65-5983-119-7

<https://doi.org/10.22533/at.ed.197212806>

1. Ciências exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 507

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 obra “Formação Interdisciplinar das Ciências Exatas: Conhecimentos e Pesquisas” aborda um considerável acervo técnico-científico de publicação da Atena Editora. Este primeiro volume, apresenta 10 capítulos dedicados às Ciências Exatas. De leitura compreensível, com resultados relevantes envolvendo aplicações teóricas, práticas e atualizadas nas áreas de Matemática, Química e Física, a presente obra configura-se como um conglomerado de estudos que utilizam (não apenas) o raciocínio lógico, cálculos, modelagem e teste de hipóteses fortemente atrelados à área de Ciências Exatas; mas uma proposta contextual mais ampla através da resolução e direcionamento de inovação para manipulação de problemas atuais. O reconhecimento das Ciências Exatas como de grande utilidade e importância para a humanidade reside no fato dos avanços e inovações tecnológicas terem sido apresentadas desde muito tempo e em escala de descobertas bastante amplas, como no caso da eletricidade, computadores e smartphones, por exemplo; a até as temáticas abordadas na presente obra, sob caráter contemporâneo, como simulação computacional, modelagem, ensino de matemática, biocombustíveis, vulcanização, manipulação de resíduos industriais, ensaios eletroquímicos, química da nutrição, nanofibras, componentes poliméricos, fibras vegetais e suas propriedades mecânicas, educação de jovens e adultos, manipulação química de etanol de segunda geração, empregabilidade de novos componentes químicos sob contextos multidisciplinares e etc.

No meio profissional, os cursos ligados às Ciências Exatas ilustram um futuro promissor no mercado de trabalho devido ao seu amplo espectro funcional. Por isso, desperta o interesse de jovens estudantes, técnicos, profissionais e na sociedade como um todo, pois o ritmo de desenvolvimento atual observado em escala global gera uma robusta, consolidada e pungente demanda por mão-de-obra qualificada na área. Não obstante, as Ciências Exatas estão ganhando cada vez mais projeção, através da sua própria reinvenção frente às suas intrínsecas evoluções e mudanças de paradigmas impulsionadas pelo cenário tecnológico e econômico. Para acompanhar esse ritmo, a humanidade precisa de recursos humanos atentos e que acompanhem esse ritmo através da incorporação imediata de conhecimento com qualidade. Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico científicos de vanguarda praticados por diversas instituições em âmbito nacional; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com as Ciências Exatas e a sociedade (como um todo) frente a construção de pontes de conhecimento de caráter lógico, aplicado e com potencial de transpor o limiar fronteiro do conhecimento, o que – inclusive – sempre caracterizou as Ciências Exatas ao longo dos tempos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

O USO DA LINGUAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

José Rafael dos Santos

Fernanda dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128061>

CAPÍTULO 2..... 9

UFSC 100% ACESSÍVEL: MAPEAMENTOS PARA A CIDADANIA

Vivian da Silva Celestino Reginato

Cláudio Cesar Zimmermann

João Victor Hernandez Vianna Lemos Nappi

Ana Paula Albrecht de Sousa

Bruno Eduardo Bestetti

Anthony Aliardi

Camila Matos de Aquino

André Felipe Bózio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128062>

CAPÍTULO 3..... 24

CONTEÚDOS DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DA REALIDADE DAS ESCOLAS ESTADUAIS DESEMBARGADOR VIDAL DE FREITAS E MARCOS PARENTE DE PICOS (PI) FRENTE AOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Wenderson Lucas Cavalcante

Raul Oliveira Guimarães

Haroldo Reis Alves de Macêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128063>

CAPÍTULO 4..... 35

SENSORES DE GAS PREPARADOS A PARTIR DE ÓXIDOS SEMICONDUCTORES DOPADOS EMPLEADOS EN LA DETECCIÓN DE GASES ORGÁNICOS PRESENTES EN EL AROMA EN VINOS

Ana Lucía Paredes-Doig

María R. Sun-Kou

Elizabeth Doig-Camino

Gino Picasso

Adolfo La Rosa-Toro Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128064>

CAPÍTULO 5..... 47

REALIDADE AUMENTADA APLICADA EM INFORMAÇÕES DE TEMPO E CLIMA

Kleber Renato da Paixão Ataíde

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128065>

CAPÍTULO 6	54
JASM: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS	
Júlia Naelly Machado Silva	
Aléxya Maria Leonardo de Oliveira	
Marcos Pinho Nascimento	
Sandyyelle Souza do Nascimento	
Abraão Leal Alves	
Thiciana Silva Sousa Cole	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128066	
CAPÍTULO 7	67
ETNOASTRONOMIA NA COMUNIDADE INDÍGENA TREMEMBÉ NO ESTADO DO CEARÁ: ONTOLOGIAS, SABERES E RESISTÊNCIA	
Ana Clara Souza Araújo	
Catarina Angélica Antunes da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128067	
CAPÍTULO 8	78
ESTUDO NUMÉRICO DO EFEITO MAGNUS EM UMA GEOMETRIA ELÍPTICA	
Matheus Henrique Cavalheiro Garros	
Mayara Francisca de Souza	
Fernando Augusto Alves Mendes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128068	
CAPÍTULO 9	90
CAMADA LIMITE NOTURNA NA INTERFACE RIO-FLORESTA NA AMAZÔNIA	
Raphael Tapajós	
Rodrigo da Silva	
Wilderclay Machado	
Diego Ribeiro de Aguiar	
Bruno Bota	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128069	
CAPÍTULO 10	106
APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS MOVÉIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Kleiane Negalho Gatinho	
Suelen Rocha Botão Ferreira	
Welberth Santos Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.19721280610	
SOBRE O ORGANIZADOR	116
ÍNDICE REMISSIVO	117

CAPÍTULO 5

REALIDADE AUMENTADA APLICADA EM INFORMAÇÕES DE TEMPO E CLIMA

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 08/03/2021

Kleber Renato da Paixão Ataide

Instituto Nacional de Meteorologia
Brasília-DF

<http://lattes.cnpq.br/0900922112525961>

RESUMO: Este trabalho apresenta os resultados parciais do desenvolvimento de um aplicativo de realidade aumentada (AR) baseado em localização aplicado à meteorologia no qual os recursos visuais de computação gráfica e engenharia de jogos são adotados como um complemento aos softwares tradicionais usados em meteorologia acadêmica e operacional, com o objetivo de criar plataformas mais interativas de apresentação de dados e informações meteorológicas ao público de maneira mais lúdica e intuitiva, como apontar a câmera do celular para o horizonte e visualizar informações meteorológicas de acordo com a localização, a direção e inclinação do dispositivo. Para processamento e visualização de dados em formatos NetCDF, utilizou-se a Biblioteca Abstrata de Dados Geográficos (GDAL) para leitura e exportação da informação. Os Kits de Desenvolvimento de Software (SDK) Mapbox e Unity com ARCore foram utilizados para criação do mapa e do aplicativo. Os resultados obtidos apresentam a potencialidade da aplicação em diversos setores, como defesa civil, agricultura, esporte, navegação marítima e aérea entre outras aplicações.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Aumentada, Meteorologia, Geoprocessamento, Unity3d.

AUGMENTED REALITY APPLICATION IN WEATHER AND CLIMATE INFORMATION

ABSTRACT: This paper presents the partial results of developing a location-based augmented reality (AR) application applied to meteorology in which the visuals of computer graphics and game engineering are adopted as a complement to traditional software used in academic and operational meteorology to create more interactive platforms for presenting data and weather information to the public in a more playful and intuitive way, such as pointing the phone's camera to the horizon and viewing weather information according to device location, direction and tilt. For processing and visualizing data in NetCDF formats, the Abstract Geographic Data Library (GDAL) was used to read and export the information. The Mapbox and Unity with ARCore Software Development Kits (SDK) were used for map and application creation. The results show the potentiality of application in various sectors, such as civil defense, agriculture, sports, sea and air navigation among other applications.

KEYWORDS: Augmented Reality, Meteorology, Geoprocessing, Unity3d.

1 | INTRODUÇÃO

A meteorologia é uma das áreas de conhecimento que possui demanda crescente para apresentação de informações cartográficas de forma eficiente e eficaz que pode e deve fazer o uso das tecnologias emergentes que permitam a imersão do usuário na informação através de recursos gráficos interativos para melhor

análise e compreensão das informações acompanhando as demais áreas educacionais e profissionais, como bioengenharia, física, geologia, engenharia, arquitetura, literatura, arqueologia, arte virtual, comércio, educação, gestão de emergências, resgates, interação social, vídeo games, design industrial, área médica, imersão espacial, treino de voo, militarismo, navegação, lives, espaços de trabalho, turismo, tradução simultânea, música, e vendas, para as quais já existem aplicativos e jogos usando a Realidade Aumentada (Ataide, 2018).

A grande vantagem da Realidade Aumentada está na inserção de informações e objetos virtuais tridimensionais interativos no espaço físico do usuário, permitindo que a observação e a interação com esses elementos ocorram de maneira intuitiva. Além disso, a Realidade Aumentada, ao herdar as vantagens da Realidade Virtual, possibilita a interação com objetos virtuais com alteração de: transparência, escala de dimensão e escala de tempo (KIRNER, 2007).

A cartografia tem se beneficiado do desenvolvimento de tecnologias que permitem a representação e visualização de informações tridimensionais do espaço físico estático de forma mais realística e dinâmica. Tais tecnologias permitem explorar os elementos da superfície terrestre como eles são e em diferentes perspectivas, e os exemplos mais comuns destas tecnologias são os Globos Virtuais, a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada (Stanek e Friedmannova, 2010; Meneguette, 2012). Baseadas em serviços de internet (*geo-services*), onde cada uma delas apresenta um nível específico de desafio, principalmente na área da visualização cartográfica.

O Google Maps lançou em 2019 o recurso chamado Live View, o qual orienta os usuários, em tempo real, mostrando setas e nomes de ruas nos arredores da localização. A ferramenta mostra as informações de direção com a sua câmera aberta e funciona somente em locais em que o Street View está disponível. O smartphone deve suportar experiências de realidade aumentada, compatíveis com ARKit e com ARCore, em dispositivos iOS e Android, respectivamente.

O presente trabalho apresenta resultados preliminares do desenvolvimento de uma aplicação de realidade aumentada para visualização de dados ou informações meteorológicas com uso de softwares de geoprocessamento e de criação de aplicativos de realidade aumentada.

O objetivo deste trabalho é apresentar um método para criação de um aplicativo de Realidade Aumentada baseado na localização, assim como, seus resultados preliminares com a utilização softwares e bibliotecas de geoprocessamento em parceria com kits de desenvolvimento de softwares de criação de jogos, computação gráfica e realidade aumentada, como Unity e MapBox conjuntamente com a plataforma ARCore do Google.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do protótipo do aplicativo de realidade aumentada baseado em localização foram adotados os procedimentos apresentados a seguir e sua instalação foi em um smartphone samsung galaxy S7 Edge modelo SM-G 935T com Android versão 8.0.0 e versão 9.0 do Samsung Experience. 1- Dados meteorológicos em formato NetCDF; 2-Geoprocessar e exportar de NetCDF par Geojson; 3- Configurar as camadas no MapBos; Configurar Unity com MapBox e ARCore e 5- Exportar para Aplicativo SDK.

2.1 Dados meteorológicos

Foram utilizados os dados meteorológicos disponibilizados gratuitamente no endereço eletrônico do NCEP/NCAR Reanalysis em <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html>.

2.2 Geoprocessamento: conversão de NetCDF para GeoJSON

Para conversão dos dados meteorológicos do formato netcdf para geojson foi utilizada a Biblioteca Abstrata para Dados Geográficos (GDAL), que é uma biblioteca de tradutores de dados geoespaciais nos formatos raster e vetor, onde mais informações podem ser encontradas em <https://gdal.org/tutorials/index.html>, utilizando o seguinte comando: `gdal_contour -b 1 -a Temperatura -i 0.2 -f "GeoJSON" <arquivo_de_entrada.nc> <arquivo_de_saida.geojson>`. O Mapbox suporta a projeção Web Mercator, que é uma projeção adotada pela maioria dos mapas da web e seu uso permite combinar os mapas do Mapbox com outras camadas na mesma projeção denominada EPSG: 900913 ou EPSG: 3857.

2.3 Configuração do Mapbox

O Mapbox Unity SDK é a plataforma de dados de localização para aplicativos móveis e da web em que são fornecidos blocos de construção para adicionar recursos de localização, como mapas, pesquisa e navegação a qualquer experiência a ser criada através das Interfaces de Programação para Aplicativos-APIs e Kits de Desenvolvimento de Software-SDKs, além das bibliotecas de código aberto para interatividade e controle. Para isso é necessário inicialmente o cadastro na plataforma Mapbox em <https://account.mapbox.com/>. Para configurar os serviços Web Mapbox GL JS, Mobile e Mapbox, como roteamento e geocodificação, cria-se um token de acesso à API <https://docs.mapbox.com/help/how-mapbox-works/access-tokens/#adding-url-restrictions-to-access-tokens>. Os conjuntos de dados devem estar em formato GeoJSON, json ou csv como descrito em <https://docs.mapbox.com/help/how-mapbox-works/creating-data/#downloading-datasets>, formato para codificar uma variedade de dados geográficos frequentemente usados pelos serviços da Web e APIs do Mapbox, mais detalhes podem ser encontrados em <https://docs.mapbox.com/help/how-mapbox-works/creating-data/#how-datasets-work>. Nos aplicativos de Realidade Aumentada (AR), a câmera principal da cena é posicionada automaticamente

para corresponder à posição do dispositivo do mundo real. A biblioteca WorldAlignmentKit alinha um mapa 3D em torno da câmera de AR em escala do mundo real permitindo sobrepor mapas 3D e dados de localização no feed da câmera de AR, usando os serviços de interface e localização do Unity.

2.4 Configuração do Unity com Mapbox e ARCore

O ARCore é a plataforma do Google que permite que o smartphone detecte seu ambiente, entenda o mundo e interaja com informações.

O ARCore usa três recursos principais para integrar conteúdo virtual ao mundo real:

1-O rastreamento de movimento permite que o telefone entenda e rastreie sua posição em relação ao mundo;

2-A compreensão ambiental permite que o telefone detecte o tamanho e a localização de todos os tipos de superfícies, horizontais, verticais e angulares, como o chão, uma mesa de café ou paredes e;

3-A estimativa de luz permite ao telefone estimar as condições de iluminação atuais do ambiente.

Importa-se no SDK Unity o arquivo SDK MapBox Maps, **mapbox-unity-sdk_v2.1.0.unitypackage** disponível em <https://www.mapbox.com/install/unity/> através do caminho “Assets > Import Package > Custom Package...” na barra de menu, o qual adiciona o item Mapbox no menu do SDK Unity 2018.3.14f1 Personal. No submenu do Mapbox>setup deve ser inserida a chave Token gerada para o usuário que permitirá a criação de diversos tipos de aplicações de Realidade Aumentada baseados em localização. Navega-se até MapboxAR> Exemplos> Cenas> WorldScaleAR e clica-se duas vezes para abrir a janela de opções, neste momento são apresentados os pré-requisitos de AR e de configuração do App.

2.5 Exportação para aplicativo Android APK ou iOS

O processo de exportação foi através do ambiente SDK Unity 2018.3.14f1 Personal no menu “File > Build Settings...” escolheu-se a plataforma final do aplicativo a ser compilado, dentre as opções para desktop (Windows, Mac ou Linux), Android, WebGL, iOS, tvOS, Xbox One, Play Station, Plataforma Windows Universal e Facebook. Deve-se marcar a opção de “ARCore Supported” no item “Player Settings” e por fim clicar em “Build” para criação do arquivo com extensão da plataforma escolhida, Figura 1, neste estudo criou-se o aplicativo para Android com extensão APK.

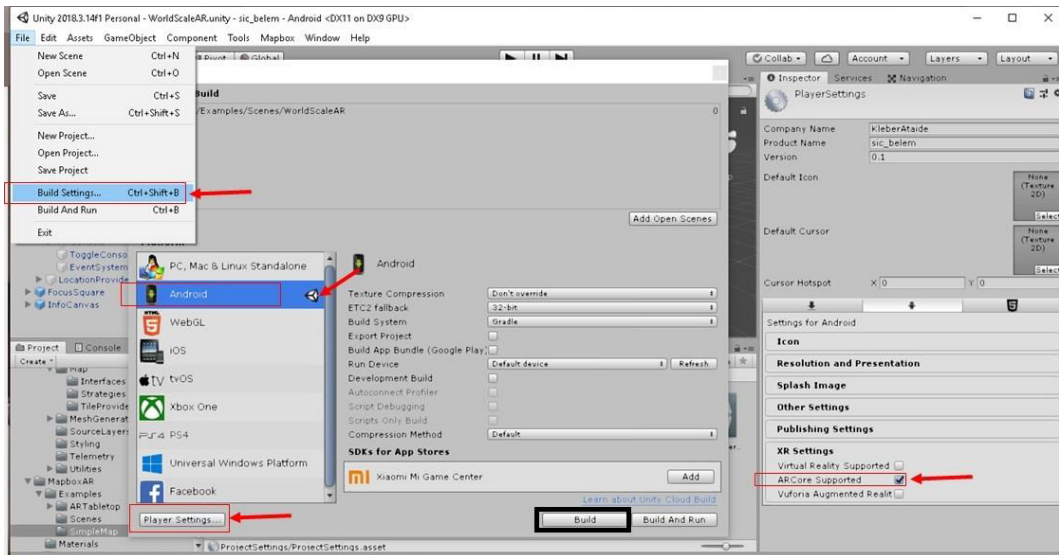


Figura 1 – Configuração e exportação para criação do aplicativo de Realidade Aumentada.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Google vem aprimorando o ARCore via Google Play Services para AR e agora é compatível com 39 dispositivos (<https://developers.google.com/ar/discover/supported-devices>). O ARCore requer Android 7.0 ou posterior com acesso à Internet, para instalar ou atualizar o Google Play Services for AR. O dispositivo deve ter sensores magnéticos e GPS e é recomendado um giroscópio. As limitações observadas foram: As informações de altitude geralmente são imprecisas, portanto, atualmente, é melhor usar alturas em relação à posição do dispositivo ou em relação aos planos de solo detectados. O modo paisagem não funciona bem em alguns dispositivos Android, devido a um problema de compensação de inclinação nos dados do sensor magnético. Existem limitações devido à precisão do GPS. Portanto, em boas condições, a precisão pode variar de 2 a 5 metros, e em más condições, de 10 a 20 metros. O aplicativo criado apresenta-se na Figura 2 e ainda está em fase de aprimoramento.

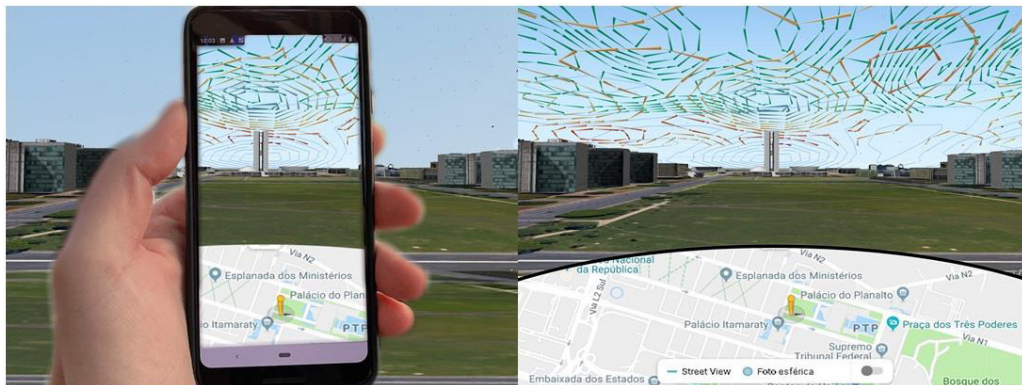


Figura 2 - Aplicativo de realidade aumentada baseado em localização.

4 | CONCLUSÃO

Neste estudo apresentou-se os resultados preliminares da criação de um aplicativo de realidade aumentada baseado na localização devido a um universo de soluções computacionais para apresentação gráfica das informações meteorológicas de tempo e clima a partir do avanço das tecnologias e dos algoritmos de formatação, armazenamento, processamento e transmissão de dados observados e modelados em quatro dimensões, que se aplicam principalmente nas áreas das geociências. Embora se tenha visto apenas três dimensões, é possível abrir volumes de diferentes datas, sendo assim, a visualização de dados em quatro dimensões pode tornar a visualização navegável também no eixo do tempo, podendo-se criar animações para mostrar a evolução do tempo e do clima em uma região. Finalmente, é necessária uma pesquisa de usabilidade, de interface gráfica e testes com usuários para melhoria, bem como experimentar os outros métodos e hardwares mais potentes.

REFERÊNCIAS

ATAIDE, K. R.P., Borges, V. R.P., Bezerra, W.A., Oliveira, M. G. R. Realidade aumentada aplicada à visualização de dados meteorológicos. **Anais do XX Congresso Brasileiro de Meteorologia**. João Pessoa, 27 a 30 nov. 2018.

AZUMA, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., Macintyre, B. **Recent Advances in Augmented Reality**. IEEE Computer Graphics and Applications, v. 21, n.6, p. 34-47, 2001.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Realidade virtual e aumentada: tecnologias para aplicações profissionais**. São Paulo: Érica, 2018, p. 144.

KIRNER, C.; Siscoutto, R. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, projetos e aplicações. **Livro do pré-simpósio. IX Symposium on Virtual and Augmented Reality**. Petropolis: universidade Federal de Juiz de Fora, 2007, p.290.

MENEGUETTE, A. A. C. Cartografia no século 21: revisitando conceitos e definições. **6-32. Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v.6, n.1, jan./jun.2012. Disponível em:< <http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/article/viewFile/131/64>>. Acesso em:30 ago.2019.

SOUZA, W. O, Espindola, G. M., Pereira, A. R.A, Sá, L.A.C.M. A Realidade Aumentada na Apresentação de Produtos Cartográficos. **Bcg - Boletim de Ciências Geodésicas - On-Line version, ISSN 1982-2170, sec. Artigos, Curitiba, v. 22, no4, p.790 - 806, out - dez, 2016**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bcg/v22n4/1982-2170-bcg-22-04-00790.pdf>>, <<http://dx.doi.org/10.1590/S1982-21702016000400045>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

STANEK, K.; Friedmannova, L. **Cartographically Augmented Reality**. The 3rd ISDE Digital Earth Summit-Digital Earth in the Service of Society: Sharing Information, Building Knowledge-proceedings. Nessebar, Bulgaria: ISDE (2010): 1-9. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/b316/5c5ea4973983277f6df48e84a2b50fb485c9.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

NCEP/NCAR Reanalysis 1: Summary. Disponível em:<<https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html>>. Acesso em: 08 set. 2019.

GDAL documentation - Tutorials. Disponível em: <<https://gdal.org/tutorials/index.html>>. Acesso em: 01 set. 2019.

Sign in Mapbox. Disponível em: <<https://account.mapbox.com/>>. Acesso em: 09 set. 2019.

Access tokens - How Mapbox Works. Disponível em:<<https://docs.mapbox.com/help/how-mapbox-works/access-tokens/#adding-url-restrictions-to-access-tokens>>. Acesso em: 05 set. 2019.

Creating new data-how-mapbox-works. Disponível em:<<https://docs.mapbox.com/help/how-mapbox-works/creating-data/#downloading-datasets>>. Acesso em: 29 set. 2019.

Create new data - how-datasets-work. Disponível em:<<https://docs.mapbox.com/help/how-mapbox-works/creating-data/#how-datasets-work>>. Acesso em: 28 set. 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 22, 23

Aroma of wines 35, 36

C

Cilindro 78, 79, 81, 84, 89

Comunicação 5, 11, 13, 15, 106, 107, 109

Currículo de física 24, 26, 28, 29, 33

E

Efeito magnus 78, 79, 89

Elipse 78, 86

Ensino-aprendizagem 2, 5, 55, 56, 57, 62, 63, 65, 106, 112, 113

Ensino médio 3, 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 54, 56, 57, 60, 65, 66, 111

Etnoastronomia 67, 68, 69, 72, 73, 75, 76

F

Física 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 48, 67, 105, 106, 111, 113, 116

Flona Tapajós 90, 91

Formação inicial de professores 33, 54, 55

G

Gas sensors 36, 46

Geoprocessamento 47, 48, 49

H

Humanidade 67

I

Informação 29, 32, 47, 106, 108, 109, 114

J

Jamaraquá 90, 91, 92, 94, 95, 96

Jogo didático 54, 55, 63, 65, 66

M

Mapeamento 10, 12

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 33, 68, 89, 116

Meteorologia 47, 52, 104, 105

MOS 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45

Multidisciplinaridade 10

N

Noble metals 36

O

OpenFOAM 78, 80, 82, 85, 89

P

PCN 24, 25, 28, 29, 30, 32, 33

Pessoas com Deficiência (PcD) 10, 11, 13, 15, 23

PIBID 7, 54, 55, 57, 63, 64, 65

Povos 67, 68, 69, 70, 73, 75, 77

Q

Química orgânica 55, 56, 60, 64

R

Realidade aumentada 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

Rio Tapajós 90, 97, 98, 105

S

Sustentação 78, 79, 81, 85, 86, 87, 88, 89

T


Tecnologias 33, 47, 48, 52, 106, 109, 113, 114

U


Unity3d 47


FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:

Conhecimentos e pesquisas

 www.atenaeditora.com.br


 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:

Conhecimentos e pesquisas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br