

Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra



Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

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.

Open access publication by Atena Editora



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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
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 Rio de Janeiro
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 Federac 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
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 Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C749 Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra / 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 978-65-5983-424-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.242213108>

1. Ciências exatas e da terra - Estudo e ensino. 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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A obra “Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 26 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação. As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química. O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas. A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas. Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DOS VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANT) EM TRABALHOS DE CAMPO E NOS MAPEAMENTOS TEMÁTICOS DE ANÁLISE AMBIENTAL

Victor Hugo Holanda Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131081>

CAPÍTULO 2..... 12

A HISTÓRIA DA ESTRADA DE FERRO DE ILHÉUS E A TERMODINÂMICA: CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thais Barbosa dos Santos Moura

Adriano Marcus Stuchi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131082>

CAPÍTULO 3..... 32

AMBIENTE COLOABORATIVO PARA APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADA DE PROGRAMAÇÃO

Maísa Soares dos Santos Lopes

Rodrigo Silva Lima

João Vitor Oliveira Ferraz Silva

Helber Henrique Lopes Marinho

Alzira Ferreira da Silva

Roque Mendes Prado Trindade

Antônio Cezar de Castro Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131083>

CAPÍTULO 4..... 47

ANÁLISE DOS PROCESSOS GEOMORFOLÓGICOS COMO SUBSÍDIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

Karla Nadal

Ronaldo Ferreira Maganhotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131084>

CAPÍTULO 5..... 60

ANÁLISE TEMPORAL DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NA REGIÃO NORTE FLUMINENSE

José Carlos Mendonça

Thiago Pontes da Silva Peixoto

Claudio Martins de Almeida

Lorenzo Montovaneli Lazarini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131085>

CAPÍTULO 6..... 74

ANÁLISIS TOPOGRÁFICO Y MORFOMÉTRICO HIDROLÓGICAMENTE CONSISTENTE PARA LA DELIMITACIÓN DE LA CUENCA ILO-MOQUEGUA

Osmar Cuentas Toledo
Alberto Bacilio Quispe Cohaila
Aloísio Machado da Silva Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131086>

CAPÍTULO 7..... 86

APPINFOCOVID: APLICATIVO MÓVEL PARA DISPONIBILIZAR INFORMAÇÕES SOBRE A COVID-19

Helder Guimarães Aragão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131087>

CAPÍTULO 8..... 92

CONDIÇÕES SOCIAIS DE SAÚDE, SANEAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA DE MUNICÍPIOS DO OESTE DA BAHIA (BR)

Flávio Souza Batista
Manoel Jerônimo Moreira Cruz
Manuel Vitor Portugal Gonçalves
Antônio Bomfim da Silva Ramos Junior
Rodrigo Alves Santos
Cristina Maria Macêdo de Alencar
Débora Carol Luz da Porciúncula
José Jackson de Souza Andrade
Ana Cláudia Lins Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131088>

CAPÍTULO 9..... 111

CONSTRUINDO UM CANHÃO ELETROMAGNÉTICO DE BAIXO CUSTO

Carolina Rizziolli Barbosa
João Paulo da Silva Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2422131089>

CAPÍTULO 10..... 117

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS E TERMODINÂMICOS DA REAÇÃO DE OXIDAÇÃO DO BIODIESEL COMERCIAL SOB EFEITO DE EXTRATO DE ALECRIM (*Rosmarinus Officinalis* L.)

José Gonçalves Filho
Hágata Cremasco Silva
Ana Carolina Gomes Mantovani
Letícia Thaís Chendynski
Karina Benassi Angilelli
Dionisio Borsato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310810>

CAPÍTULO 11	129
ENSINO POR EXPERIMENTAÇÃO-UMA PROPOSTA PARA O ESTUDO LEI DE LAMBERT BEER	
Pedro José Sanches Filho Alex Mercio Mendez Larrosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310811	
CAPÍTULO 12	144
FEIÇÕES MAGMÁTICAS NA PORÇÃO SUL DA BACIA DE CAMPOS E SUA RELAÇÃO COM O SAL	
Elisabeth de Fátima Strobino Natasha Santos Gomes Stanton	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310812	
CAPÍTULO 13	156
GEOPROCESSAMENTO DAS VIAS DE VARRIÇÃO DE REGIÕES DE UMA CIDADE USANDO A FERRAMENTA QGIS	
Jonatas Fontele Dourado Antônio Honorato Moreira Guedes Elias Cícero Moreira Guedes Marcos José Negreiros Gomes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310813	
CAPÍTULO 14	161
INVESTIGANDO FATORES PRIMOS COM TRINCAS PITAGÓRICAS	
Alessandro Firmiano de Jesus João Paulo Martins dos Santos Juan López Linares	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310814	
CAPÍTULO 15	176
MODELAGEM DE VAZAMENTOS MARINHOS DE ÓLEO E SUSCETIBILIDADE EM ÁREAS COSTEIRAS E ESTUARINAS	
Caroline Barbosa Monteiro Phelype Haron Oleinik	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310815	
CAPÍTULO 16	190
MODELAGEM MATEMÁTICA DA MASSA DE BHA E DE BHT EM BIODIESEL POR REDES PERCEPTRON DE MÚLTIPLAS CAMADAS	
Felipe Yassuo Savada Hágata Cremasco Silva Ana Carolina Gomes Mantovani Letícia Thaís Chendynski Karina Benassi Angilelli Dionisio Borsato	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310816	

CAPÍTULO 17	202
O ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS ATRAVÉS DA RECEITA DE BRIGADEIRO	
Jamile Vieira Goi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310817	
CAPÍTULO 18	207
ONDAS ELETROMAGNÉTICAS NOS LIVROS DIDÁTICOS	
Leonardo Deosti	
Ana Suellen Gomes da Silva	
Hercília Alves Pereira de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310818	
CAPÍTULO 19	220
PROPOSIÇÃO DE MODELOS DE REDUÇÃO DE SONDAGENS BATIMÉTRICAS PARA LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS EM RIOS E RESERVATÓRIOS	
Felipe Catão Mesquita Santos	
Victória Gibrim Teixeira	
Mayke Nogueira de Miranda	
Laura Coelho de Andrade	
Ítalo Oliveira Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310819	
CAPÍTULO 20	236
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS APLICADAS A APRENDIZAGEM DE TRABALHOS COM PRESSÕES ANORMAIS	
Valmir Schork	
Claudinei Aparecido Pirola	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310820	
CAPÍTULO 21	241
RISK ASSESSMENT FOR EXISTING MINE TAILING STORAGE FACILITIES IN BRAZIL	
Rafaela Baldi Fernandes	
Mônica Novell Morell	
Siefko Slob	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310821	
CAPÍTULO 22	264
SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA A DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA EM EIA/RIMA DE ATERROS SANITÁRIOS PELO MÉTODO AHP	
Renan Costa da Silva	
Gerson Araujo de Medeiros	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310822	
CAPÍTULO 23	275
SUGESTÕES DE Sensores de Baixo Custo para Ensino de Física	
Rodrigo Marques de Oliveira	

Rodrigo Coelho Ramos

Douglas Adolfo Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310823>

CAPÍTULO 24..... 283

UMA PROSPECÇÃO ANALÍTICA DO POTENCIAL DE TROCADORES DE CALOR SOLAR EM PELOTAS

Eduardo de Sá Bueno Nóbrega

Ana Maria Bersch Domingues

Ruth da Silva Brum

Jairo Valões de Alencar Ramalho

Régis Sperotto de Quadros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310824>

CAPÍTULO 25..... 294

USO DO *SMARTPHONE* COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO EXPERIMENTAL DE FÍSICA

Janaina Zavilenski de Oliveira

Renato Ribeiro Guimarães

Maurício Antonio Custódio de Melo

Luciano Gonsalves Costa

Perseu Ângelo Santoro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310825>

CAPÍTULO 26..... 303

UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (RPA) PARA GESTÃO TERRITORIAL E AMBIENTAL DA TERRA INDÍGENA PIRAÍ, MUNICÍPIO DE ARAQUARI/SC: ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO DE PISCICULTURA

Évelin Moreira Gonçalves

Ângelo Martins Fraga

Laila Freitas Oliveira de Assis

Amanda Elias Alves

Ana Carolina Schmitz da Silva

Felipe Mathia Corrêa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.24221310826>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 315

ÍNDICE REMISSIVO..... 316

CAPÍTULO 1

A IMPORTÂNCIA DOS VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANT) EM TRABALHOS DE CAMPO E NOS MAPEAMENTOS TEMÁTICOS DE ANÁLISE AMBIENTAL

Data de aceite: 20/08/2021

Data de submissão: 24/05/2021

Victor Hugo Holanda Oliveira

Universidade Federal do Ceará – Programa de Pós Graduação em Geografia
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/8401104841207800>

RESUMO: A utilização de veículos aéreos não tripulados, mais conhecidos como os drones, na análise do espaço geográfico, vem crescendo progressivamente, uma vez que as tecnologias dos equipamentos favorecem a obtenção de dados e imagens do espaço com maior qualidade. Assim, com o apoio das ferramentas geotecnológicas, voltadas ao geoprocessamento e ao sensoriamento remoto, o objetivo deste trabalho é analisar a importância da aquisição de dados a partir destas aeronaves, vinculadas a aplicação em trabalhos de campo e na elaboração de mapeamentos temáticos na perspectiva de uma análise ambiental. Para esta pesquisa, se fez necessário um levantamento de dados bibliográficos, documentais, cartográficos e fotográficos, auxiliando na análise da utilização dos equipamentos e dos produtos gerados. Observa-se que a utilização destas aeronaves e os dados adquiridos contribuem significativamente para a caracterização do espaço, principalmente no que se refere a qualidade das imagens, e na elaboração de mapeamentos temáticos específicos.

PALAVRAS - CHAVE: Geotecnologias; Drones; Análise Ambiental; Trabalhos de Campo.

THE IMPORTANCE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAE) IN FIELD WORK AND THEMATIC MAPPINGS OF ENVIRONMENTAL ANALYSIS

ABSTRACT: The use of unmanned aerial vehicles better known as drones in the analysis of geographic space has been growing progressively since equipment technologies favor obtaining data and images of space with higher quality. Thus with the support of geotechnological tools focused on geoprocessing and remote sensing, the objective of this work is to analyze the importance of data acquisition from these aircraft linked to application in fieldwork and in the elaboration of thematic mappings from the perspective of an environmental analysis. For this research it was necessary to collect bibliographic documentary cartographic and photographic data assisting in the analysis of the use of equipment and products generated. It is observed that the use of these aircraft and the acquired data contribute significantly to the characterization of space, especially with regard to the quality of images and in the elaboration of specific thematic mappings.

KEYWORDS: Geotechnologies; Drones; Environmental Analysis; Field Work.

1 | INTRODUÇÃO

As Geotecnologias surgem como importantes ferramentas para análise e descrição do espaço geográfico, principalmente

pela utilização de *softwares* computacionais no tratamento e geração de informações cartográficas, diferentemente das técnicas utilizadas na cartografia básica.

Assim, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são a ferramenta básica para obtenção dessas informações, pois coletam, tratam e disponibilizam dados espaciais com maior qualidade e assertividade, através das técnicas do Geoprocessamento e do Sensoriamento Remoto.

Com a consolidação dessas tecnologias, as análises ambientais passaram a utilizar dessas ferramentas como subsídio na coleta de dados de determinadas áreas com maior qualidade. A partir disso, os mapas e muitas outras informações geradas nos SIG se tornaram premissa básica nos estudos e projetos de cunho ambiental.

Ressalta-se ainda que as ferramentas tecnológicas dos SIG complementam e confirmam dados de todo um aparato teórico e metodológico, de modo que, as análises ambientais necessitam de um maciço trabalho em campo, tendo como apoio, a utilização das geotecnologias.

O geoprocessamento e o sensoriamento remoto, portanto, se colocam como ferramentas de fundamental importância para avaliação das condições da paisagem, onde através de informações georreferenciadas e imagens de satélite, contribui para a interpretação mais qualificada dos elementos espaciais.

Com a ferramenta do geoprocessamento, como também do auxílio do sensoriamento remoto, que é a interpretação de imagens originadas por satélites e outras plataformas (aeronaves), a espacialização dessas informações passaram a funcionar como um método preciso e rápido, trazendo facilidade e mais segurança nas informações obtidas, seja fruto de levantamentos, armazenamento ou análises do perfil do espaço. (OLIVEIRA, 2015, p. 21-22).

Neste contexto, o avanço das ferramentas tecnológicas relacionadas a aquisição de imagens de satélites, como também em diferentes sensores ou níveis de coleta, vem trazendo uma série de vantagens aos processos de reconhecimento da paisagem e outros aspectos, principalmente no auxílio aos trabalhos de campo em diversas áreas do conhecimento.

Atualmente, os dados coletados em plataformas de nível terrestre, como os drones, estão sendo cada vez mais utilizados, principalmente em função da qualidade das imagens obtidas, em uma escala de maior detalhe, além de serem adquiridas através de equipamentos de menor porte, que facilitam o manuseio e transporte para qualquer trabalho, como também na elaboração de mapeamentos temáticos.

Fazendo um comparativo entre as plataformas de aquisição de dados em sensoriamento remoto, as cenas adquiridas através dos satélites possuem uma maior cobertura de áreas, no entanto, a qualidade de imagens geradas é baixa, com menor flexibilidade e atualização, uma vez que o tempo de revisitação de um satélite em uma determinada área dependerá do tempo de vida e da capacidade de resolução do

equipamento, assim, não sendo possível realizar levantamentos de maior qualidade no que se refere a resolução temporal ou espacial.

Já na utilização de veículos aéreos não tripulados (Drones ou VANTS), apesar da cobertura da imagem ser relativamente pequena, há uma maior flexibilidade e atualização nos dados obtidos, uma vez que o nível de coleta é terrestre, onde o pesquisador detém o controle do equipamento, além de que é possível estabelecer a partir de um plano de voo, o tempo de trabalho em campo e a resolução da imagem a ser adquirida.

Diante disso, este trabalho busca analisar a importância da aquisição de imagens advindas de veículos aéreos não tripulados, como os drones, nos trabalhos de campo e na elaboração de mapeamentos temáticos no contexto da análise espacial.

Os objetivos específicos do trabalho consistem em: realizar uma breve introdução sobre a utilização das ferramentas geotecnológicas nos levantamentos e mapeamentos de cunho ambiental; descrever as principais aplicações dos mapeamentos com drone; mostrar exemplos de trabalhos de campo com o emprego das técnicas de voo com os veículos aéreos não tripulados.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa se baseou no método exploratório-descritivo, que busca desvendar os aspectos da realidade que estão em torno do pesquisador, tendo como finalidade, atender as questões levantadas inicialmente e formular problemas relacionados ao tema em questão para uma pesquisa futura bem mais detalhada.

Neste sentido, a principal finalidade deste método na presente pesquisa é a compreensão, interpretação e descrição das metodologias, características e práticas de aplicação das ferramentas geotecnológicas, principalmente relacionadas a utilização dos drones e a geração de produtos que servem de base para elaboração de mapeamentos temáticos e uma análise mais qualitativa do espaço geográfico.

Os procedimentos operacionais foram divididos em etapas como o levantamento bibliográfico, documental, cartográfico e fotográfico, sobre temas relacionados a área de estudo, através de teses, dissertações, artigos, revistas, incluindo também registros de campo com coleta de material fotográfico, além de mapeamentos temáticos elaborados, que balizarão a proposta inicial do trabalho.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Utilização das Ferramentas Geotecnológicas em Levantamentos e Mapeamentos de Cunho Ambiental

No que se refere aos levantamentos e mapeamentos de caráter ambiental, a utilização das ferramentas geotecnológicas, está associada à visão de integralização dos

elementos nos aspectos espaciais.

Baseando-se na teoria geossistêmica, bastante utilizada na investigação e compreensão da dinâmica e dos aspectos da paisagem, a ideia de identificação dos componentes ambientais em uma visão multidisciplinar e integrada, pode ser vinculada a utilização das ferramentas geotecnológicas, tendo em vista que as metodologias aplicadas facilitam a compreensão e a caracterização da área em estudo (OLIVEIRA, 2015).

Considera-se por exemplo, o sensoriamento remoto, que coleta informações da verdade terrestre, sem que haja contato direto com o objeto ou área, dessa forma, estabelecendo uma maior credibilidade nas informações geradas.

Segundo Jensen (2009), o sensoriamento remoto é uma tecnologia que através de sensores instalados em plataformas, como aviões ou satélites, registra imagens e obtém dados da superfície terrestre, através da captação de energia refletida ou emitida pela superfície, principalmente pelas regiões ultravioleta, visível e infravermelho do espectro eletromagnético.

Avisão de integralização entre as ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, por exemplo, facilitam a compreensão dos elementos naturais, pois dentre as inúmeras vantagens, a coleta de informações sem o contato direto com a superfície não mascaram e não perturbam o objeto de interesse, como também os resultados obtidos são cada vez mais precisos e rápidos.

Com o avanço das tecnologias relacionadas a coleta de informações através de imagens, os VANT passaram a ser mais utilizados, pois os dados gerados são de maior qualidade, principalmente em função da escala de mapeamento e dos sensores de captura das imagens instalados nos equipamentos.

Apesar de neste tipo de coleta de informações, serem utilizados câmeras e equipamentos de menor porte, os produtos gerados são cada vez mais precisos e de maior confiabilidade, logicamente, apoiados por um maciço trabalho de campo a ser realizado pelo pesquisador em superfície terrestre.

Têm-se como exemplo, em um levantamento aerofotogramétrico para reconhecimento de áreas de extração mineral, onde o objetivo é mapear toda área de supressão da vegetação, onde através da utilização de um drone, com altitude média de 100 metros, é possível captar informações ou imagens, com resolução de até três pixels, ou seja, a imagem tem resolução suficiente para captar objetos com até 0,10 cm.



Figura 1 – Imagem obtida a partir de um levantamento aerofotogramétrico com drone em uma área de extração mineral.

Fonte: OLIVEIRA, V.H.H, 2018.

Os levantamentos e mapeamentos temáticos elaborados a partir de produtos oriundos das aplicações em geotecnologias tendem a ser bem mais criteriosos em função da qualidade do material obtido.

3.2 Algumas Aplicações dos Mapeamentos com Drone

Em virtude da qualidade das informações geradas, os mapeamentos com drone vêm cada vez mais sendo utilizados em diversos campos do conhecimento técnico e científico. As produções cartográficas através de ferramentas computacionais atreladas ao desenvolvimento de softwares, além do sensoriamento remoto, trouxeram grandes avanços para os pesquisadores, principalmente no que se refere ao planejamento, gestão e pesquisas relacionadas ao espaço geográfico.

A aplicação dos mapeamentos com drone são inúmeras. Em relação ao meio ambiente, as ferramentas tecnológicas passaram a ser utilizadas para dimensionamento de áreas de preservação permanentes, mapeamentos de manchas de poluição, estudos ambientais diversos, como estudos e relatórios de impactos ambientais, além do georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos.



Figura 2 - Utilização de drones no georreferenciamento de imóveis rurais, relatórios e mapeamentos de cunho ambiental.

Fonte: OLIVEIRA, V.H.H, 2018.

No campo da agricultura, a utilização de drones vem facilitando os processos de pulverização de inseticidas, desenvolvimento de culturas, avaliação de estresse hídrico, além da semeadura e a proteção contra pragas. Alguns drones são fabricados com sensores específicos para utilização na atividade agrícola.

Os mapeamentos elaborados a partir dessas tecnologias possuem características peculiares no sentido de prover informações de cunho ambiental mais técnicas, por exemplo, relacionadas a uma agricultura de precisão.

A aquisição de imagens a partir dos drones também auxiliam na elaboração de projetos voltados para melhoria da qualidade ambiental de áreas urbanas. No caso abaixo, o produto do mapeamento aéreo foi a elaboração de um mapa de desconforto ambiental.

Após trabalho de campo com a utilização de equipamentos específicos para monitoramento dos ruídos e o levantamento aerofotogramétrico, elaborou-se um mapeamento temático indicando as áreas de maior e menor desconforto ambiental nas proximidades da área do estudo de caso.

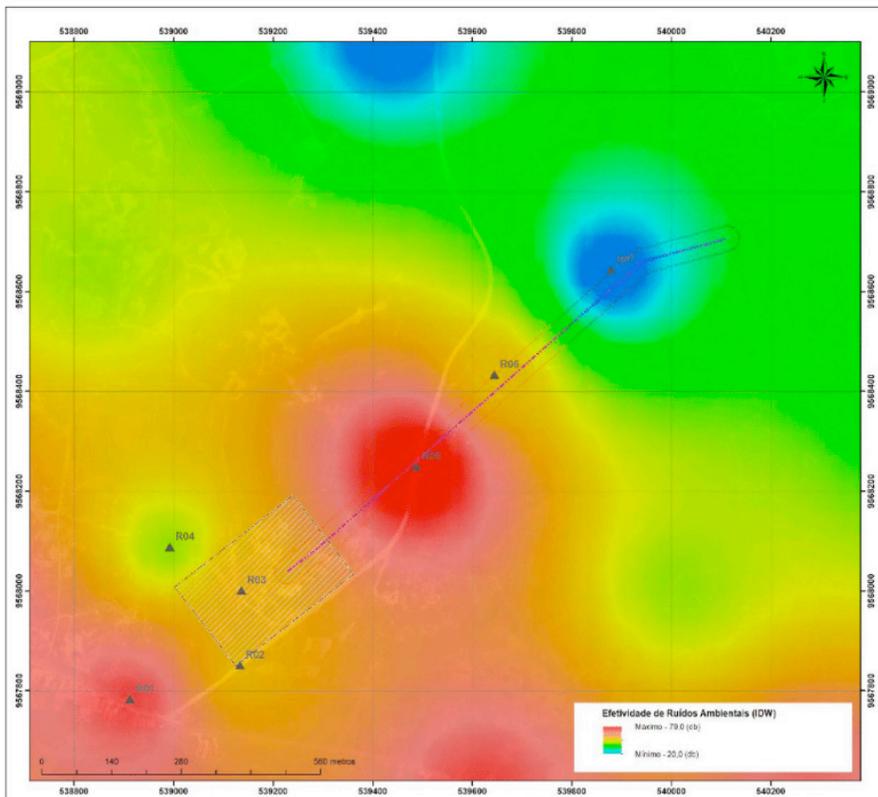


Figura 3 - Mapa temático de desconforto ambiental.

Fonte: OLIVEIRA, V.H.H, 2019.

3.3 Exemplos de Trabalhos de Campo com Emprego das Técnicas de Voo com os Veículos Aéreos não Tripulados

Os trabalhos de campo realizados com os VANT vêm facilitando consideravelmente as análises ambientais e os produtos cartográficos elaborados. A qualidade das imagens adquiridas contribui para uma caracterização ambiental mais qualificada, além de serem subsídios para proposições de zoneamentos e planos de gestão, uma vez que se têm em escalas de maior detalhe, por exemplo, dimensão dos aspectos físicos-naturais como também do contexto urbano existente em uma determinada área.



Figura 4 - Levantamento para Mapeamento Temático de uma área de implantação de atividade de carcinicultura.

Fonte: OLIVEIRA, V.H.H, 2020.

Como proposta de exemplificar a utilização das técnicas de voo com os veículos aéreos não tripulados, a figura abaixo, mostra um plano de voo de uma área de extração para elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), em que o aspecto principal é mapear toda a área do dano, objetivando a recuperação deste.



Figura 5 - Plano de voo de uma área de extração. Este método determina a área sobrevoada, como também a quantidade de imagens que serão obtidas.

Fonte: Aplicativo *Drone Deploy* (Plano de Voo) – Acervo do autor, 2018.

Já em outro trabalho de campo, o plano era mapear uma área específica para instalação de uma subestação de energia. O principal objetivo do mapeamento, com auxílios das imagens adquiridas através da aeronave, era determinar a característica da cobertura vegetal auxiliando nos inventários florestais subseqüentes e as principais estruturas de caráter geológico-geomorfológico. A imagem abaixo, mostra o plano de voo a ser realizado na atividade em campo.

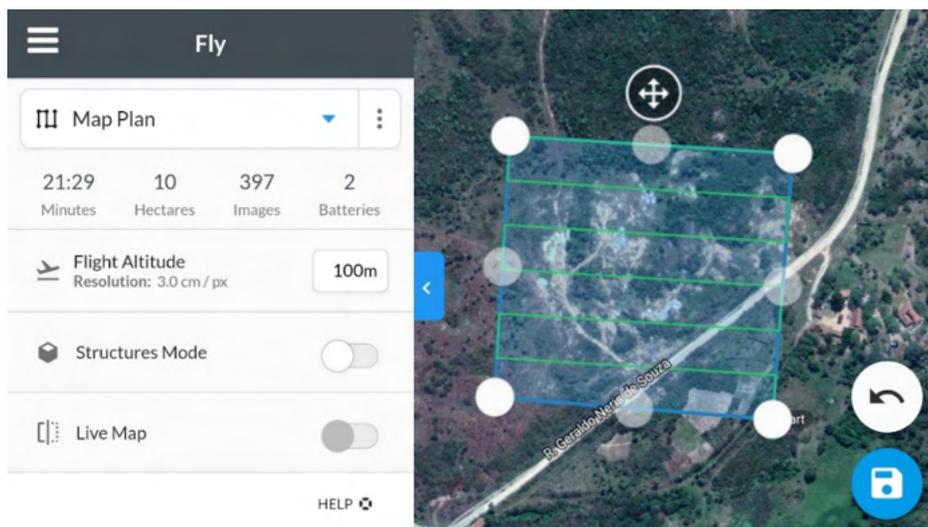


Figura 6 - Plano de voo de uma área de implantação de uma subestação de energia.

Fonte: Aplicativo *Drone Deploy* (Plano de Voo) – Acervo do autor, 2018.

Além de realizar um levantamento específico para a área onde seria instalado o empreendimento, também foi possível fotografar o seu entorno, buscando compreender os aspectos da paisagem existentes na região.



Figura 7 - Trabalho de campo de reconhecimento do entorno de uma área para implantação de subestação de energia (Imagem capturada de um drone DJI Phantom 4).

Fonte: OLIVEIRA, V.H.H, 2018.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, é possível compreender um pouco mais sobre a importância da utilização dos Drones ou VANT nos trabalhos de campo e na elaboração de mapeamentos temáticos em diversos aspectos.

As tecnologias das aeronaves e dos softwares de processamento das imagens, juntamente com os SIG, favorecem a melhor utilização dos produtos gerados, uma vez que é possível atribuir uma série de características que vão desde a análise do meio físico-natural à descrição dos elementos urbanos de uma cidade, por exemplo, em função da qualidade em que os arquivos são gerados.

É importante salientar que tanto o trabalho de aquisição de imagens como a elaboração dos mapas, devem obedecer a um procedimento padrão, ou seja, com planos de voo, altitude média, análise das condições meteorológicas, com objetivo de não trazer prejuízos futuros, principalmente no manuseio do equipamento. Além de que a realização de um trabalho sem a perícia necessária, pode mascarar a verdade do terreno, mesmo com a capacidade de resolução dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

JENSEN, John R., Capítulo 1 - Sensoriamento Remoto do Ambiente. In: JENSEN, John R., **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma perspectiva em Recursos Terrestres**. Tradução de Segunda Edição. São José dos Campos: São Paulo, 2009. p. 2-38.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. p. 17-239.

OLIVEIRA, V.H.H. **Análise das características do uso e ocupação em ambientes litorâneos: o caso da praia do Iguape – Aquiraz – CE**. 2015. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas: Editora Unicamp, 2003. 240 p.

SILVA, J. X.; Z Aidan R.T. **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 363 p.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. 6. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2011. 142 p.

BONILLA, R.J. Cadastro Técnico Multifinalitário como base para requalificação urbana: estudo de caso RPA1 – Recife/PE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 4., 2012, Recife. **Anais...** Recife, 2012. p. 01-09.

ÍNDICE REMISSIVO

SÍMBOLOS

7 12, 30

A

Agrometeorologia 60

Alto do Cabo Frio 144, 145, 146, 153

Análise Ambiental 10, 1, 11, 48, 49

Análise Instrumental 129, 131, 133, 134, 141, 142, 143

Anomalia magnética 144, 147, 148, 149, 151, 152

Anos Finais do Ensino Fundamental 10, 12, 13, 14, 16, 30

Antioxidantes Naturais 117, 125, 126, 192

Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador 32, 34

Aquífero Bambuí 93, 94, 97, 103, 105, 106, 108

B

Barragem 224, 229, 241, 260

Batimetria 221, 224

Biodiesel 11, 12, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 201

C

Canhão eletromagnético 111, 112, 113, 115

Código Python 161

Construção de fotocolorímetros 129

Contextualização 12, 16, 18, 33, 34, 37, 207, 209, 210, 212, 213, 214, 215

Covid-19 11, 86, 87, 89, 90

Cuenca Hidrográfica 74, 75, 76, 77

D

DEM 74, 76, 77, 78, 81, 82, 83

Drones 1, 2, 3, 6, 10

E

Educação Contextualizada 32

Ensino de Ciências 12, 13, 17, 30, 141, 142, 206, 207, 209, 218, 315

Ensino de Física 13, 13, 14, 16, 29, 30, 207, 219, 275, 276, 281, 282, 294, 301

Ensino de Matemática 161, 315

Estabilidade Oxidativa 117, 120, 122, 125, 126, 127, 190

Experimentos 21, 25, 26, 27, 28, 130, 131, 139, 212, 236, 237, 276, 277, 278, 279, 281, 294, 297, 298, 300, 301, 302

Expressões Algébricas 13, 202, 203, 204, 205, 206

F

Fragilidade Ambiental 47, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59

Frequências de Varrição 156

G

Geoprocementos 74, 77, 82

Geotecnologias 1, 2, 5, 47, 49, 50, 56, 157

Gerenciamento 34, 37, 42, 43, 57, 94, 95, 241, 271

Gestão Ambiental 48, 57, 106, 264

I

Imagens de satélite 2, 53, 60, 61

Impactos ambientais 5, 179, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 272, 273, 308, 313

Injustiça social 93

Instrumentação com Arduino 275

L

Laboratório Remoto 32, 34, 36, 37, 38, 39, 44

M

Modelagem 12, 142, 176, 179, 190, 192, 224, 286, 292

Modelo Analítico 283, 285, 286, 287, 288, 290, 291

N

Nitrato 93, 94, 104, 105, 106, 107

Nível d'água 221, 224, 234

Nível de redução 221

O

Ordenamento Territorial 10, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58

P

Pandemia 86, 87, 88

Período de Indução 117, 120, 121, 190, 191, 193, 194, 201

Pesquisa documental 207

Potencial Geológico 283

Pressões anormais 13, 236, 237, 239

Processamento Geográfico 156

Programação de Computadores 32, 33, 34, 35, 44

R

Rancimat 117, 118, 120, 122, 126, 193

Receita culinária 202, 205

Recursos didáticos 207

Redes Neurais 57, 191, 192, 193, 195, 198, 199, 200, 201

Resíduos Sólidos 99, 100, 108, 264, 265, 267, 270, 271, 273, 274

Risco 27, 48, 91, 105, 177, 215, 241, 305, 308

Rupturas 241

S

Saneamento 11, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 245, 259, 274

Sazonalidade 68, 176

Sensores de baixo custo 13, 275

Sensoriamento Remoto 1, 2, 4, 5, 11, 58, 59, 60, 61, 62, 72, 73, 159, 308, 313

SIG 2, 10, 49, 50, 63, 74, 157, 159, 310

Sistema de Informação Geográfica 156, 157, 310

Smartphones 294, 295, 296, 297, 298, 300, 301, 302

Solenóide 111, 112, 113, 114, 115, 116

Suscetibilidade 12, 49, 151, 176, 178, 179, 182, 183, 188

T

Tectonoestratigrafia 144

Teledetección 74

Termodinâmica 10, 12, 13, 15, 19, 20, 22, 30, 278

Teste de Primalidade 161, 164, 166, 172

TMI e TMIN 93, 106

Trocadores de calor solo-ar (TCSA) 283

V

Vazamentos de óleo 176, 179

Vulcânico 144, 145, 153

Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra



Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

