

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 Cremona

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 Gonçalo 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

Dionísio 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	
 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 SOLO-AR 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 12

FEIÇÕES MAGMÁTICAS NA PORÇÃO SUL DA BACIA DE CAMPOS E SUA RELAÇÃO COM O SAL

Data de aceite: 20/08/2021

Elisabeth de Fátima Strobino

<http://lattes.cnpq.br/2349845234310408>

RESUMO: A Bacia de Campos, assim como todas as bacias marginais brasileiras, foi originada do rompimento do supercontinente Gondwana através de um regime predominantemente distensivo, que resultou na formação do oceano Atlântico. Ao longo de seu desenvolvimento, passou por vários episódios magmáticos do Neocomiano até o Eoceno. Esse trabalho buscou identificar e mapear feições ígneas na parte sul da Bacia de Campos, para tentar contribuir para o melhor entendimento da tectônica e sedimentação durante a sua evolução até os dias atuais. Utilizando diferentes métodos geofísicos (magnéticos, gravimétricos e sísmico), correlacionando essas informações na interpretação de linhas sísmicas 2D em tempo. Foi possível identificar e mapear uma região onde não havia informações de poços (testemunhos), próximo ao Alto do Cabo Frio. O corpo ígneo mapeado deve estar relacionado com a fase ríft da bacia, gerado durante a separação dos continentes americano e africano. Foi possível estabelecer a idade relativa entre os eventos, baseado na análise tectonoestratigráfica, estabelecendo esse magmatismo como ocorrido no Barremiano antes da deposição do sal Aptiano da bacia.

PALAVRAS - CHAVE: Anomalia magnética,

tectonoestratigrafia, vulcânico, Alto do Cabo Frio.

ABSTRACT: The Campos Basin, as well as all Brazilian marginal basins, it was originated from the rupture of the supercontinent Gondwana through a dominantly distensive regime, which resulted in the formation of the Atlantic Ocean.

Throughout its development, it went through several magmatic episodes from the Neocomian to the Eocene. This work tried to identify and mapping the igneous features in the southern part of the Campos Basin, to contribute to a better understanding of tectonics and sedimentation during its evolution to the present day. Using different geophysical methods (magnetic, gravimetric and seismic), correlating this information in the interpretation of 2D seismic lines in time. It was possible to identify and mapping a region where there was no information from wells (cores), near Alto do Cabo Frio. The igneous body mapped could be related to the rift phase of the basin, generated during the separation of the American and African continents. It was possible to establish the relative age between the events, based on the tectonostratigraphic analysis, establishing this magmatism as occurred in the Barremiano before the deposition of Aptiano salt from the basin.

KEYWORDS: Feições magmáticas na porção sul da Bacia de Campos e sua relação com o sal.

INTRODUÇÃO

A Bacia de Campos é considerada um exemplo clássico de bacia de margem divergente e que se desenvolveu como consequência da

quebra da porção oeste do supercontinente Gondwana no início do Cretáceo durante a evolução do oceano Atlântico Sul (Cainelli e Mohriak, 1999; Winter et al., 2007). Ocupa uma área de aproximadamente 100.000 km², seu embasamento econômico é representado por uma sequência de basaltos toleíticos intercalados com rochas vulcanoclásticas e sedimentares denominados de Formação Cabiúnas.

Quanto a ocorrência de eventos magmáticos em bacias sedimentares, são bastante comuns ao longo da origem e evolução de margens divergentes continentais (Avellar e Pereira, 2019; Thomas Filho et al., 2008). A importância do mapeamento de feições magmáticas e sua distribuição na margem continental tem o objetivo de melhorar a classificação de bacias pobres ou ricas em magma, e um melhor entendimento de seu desenvolvimento geodinâmico e tectono-estratigráfico.

Alguns estudos anteriores enfocaram a tectonoestratigráfica da margem sul, rifteada do Brasil (Guardado et al., 1989; Mohriak et al., 1990, 2008; Bueno et al., 2007; Winter et al., 2007), mas não apresentando as implicações e a relação temporal relativa do magmatismo e da deposição sedimentar em torno desses corpos.

A região desse estudo, a parte sul da Bacia de Campos, é caracterizada pela ocorrência de magmatismo na região do Ato Cabo Frio e seu entorno. Muitos estudos já foram realizados, mas não há conhecimento suficiente de como ocorreu o processo desse magmatismo e da importância dele no desenvolvimento tectonoestratigráfica da Bacia de Campos quando relacionado à deposição de sal.

A evolução tectonossedimentar da margem continental brasileira está relacionada à estruturação do embasamento cristalino e aos eventos magmáticos atuantes desde o pré-rifte até o recente. Nesse contexto, justifica-se a importância desse estudo, já que área foi afetada por sucessivos pulsos magmáticos durante a sua formação, originando diversas estruturas ígneas como plugs, diques, vulcões e sills em sua porção proximal (Oreiro et al. 2008; Mizusaki e Mohriak, 1993). Entretanto, a distribuição espaço-temporal do magmatismo ao longo da bacia é pouco conhecida.

A faixa de idade dos basaltos da Bacia de Campos variam, os datados pelo método K/Ar entre 128 e 120 Ma, apresentado em trabalhos anteriores, estão relacionado aos processos extensionais crustais (Savastano *et al.*, 2017).

A Bacia de Campos, está localizada na margem continental sudeste do Brasil, limitada ao norte com o Alto de Vitória-Trindade (Espírito Santo) e ao sul com o Alto do Cabo Frio (Rio de Janeiro) (Figura 1). A área estudada é próxima ao Alto do Cabo Frio onde alguns cones vulcânicos foram descritos em trabalhos anteriores (Almeida et al., 2013). O Alto do Cabo Frio é caracterizado por pertencer ao complexo vulcânico do Cabo Frio na plataforma continental, marcada pela ocorrência generalizada de rochas vulcânicas em diferentes níveis stratigráficos (Mohriak, 1991; Mohriak, 2003; Oreiro, 2006).

O objetivo desse estudo é apresentar uma nova interpretação de dados geofísicos, ressaltando a localização e identificação de estruturas vulcânicas, que podem estar

relacionadas com os processos distensivos que contribuíram na evolução da arquitetura crustal da bacia, e o papel que esses eventos magmáticos tiveram na sedimentação pós-rifte e do sal.

Foi identificado um corpo ígneo entre as cotas batimétricas de 2000m e 3000 m, compatível com a resposta magnética local, próximo ao Alto do Cabo Frio, em uma região mais distal da bacia e discutido sobre as implicações da presença desse magmatismo na evolução tectonoestratigráfica dessa bacia.

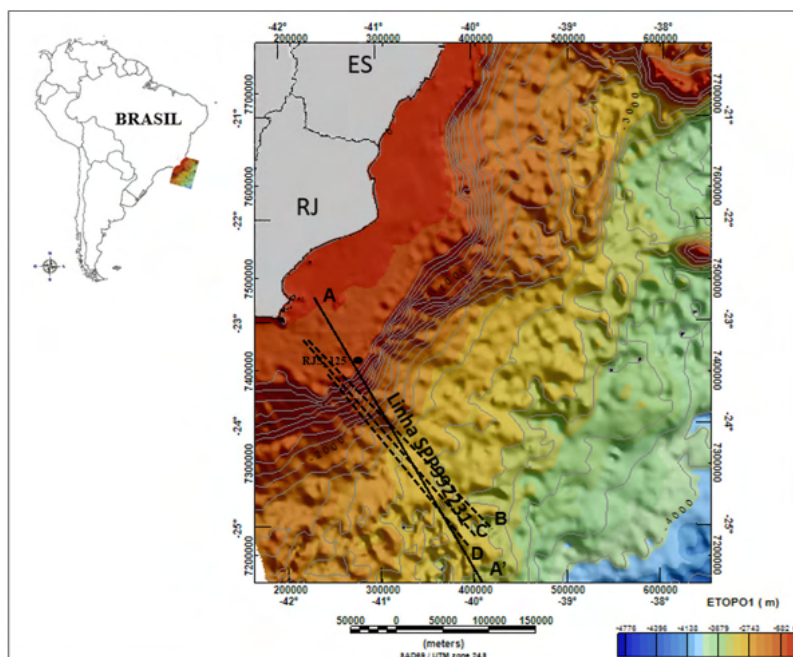


Figura 1: Mapa batimétrico com a localização da área de estudo (Bacia de Campos); linhas sísmicas em preto e poço RJS-125.

MATERIAIS E MÉTODOS

Magnético e Gravimétrico

Dois diferentes levantamentos aero magnéticos de alta resolução, de domínio público, foram cedidos pela Agencia Nacional do Petróleo (ANP), e utilizados. O processamento desses dados foi feito usando o programa Oasis montaj V9.5. Os levantamentos utilizados foram o APP270 e o projeto 0258 de Campos, cada um dos projetos tiveram um pré-processamento, onde houve a remoção do campo magnético regional (IGRF), foram reprojutados para o mesmo sistema de coordenadas e mesma interpolação de cela de 1000 x 1000 m de intervalo, para em seguida serem unidos em um único bloco.

Os dados gravimétricos usados, são do projeto 0258 de Campos, foi aplicado um

filtro de continuação para cima de 25 km, para remover a influência dos longos comprimentos de onda, gerados pela descontinuidade de Mohorovicic (Moho) do mapa de anomalia Bouguer residual, descontinuidade que ocorre no limite da litosfera, devido a diferenças físico-química (Stanton et al. 2019). A importância de plotar o mapa Bouguer residual, é que a anomalia Bouguer auxilia na identificação da mudança litológica, devido a diferença de contrastes gerados pela diferença de densidade entre as rochas em subsuperfície ou geradas pela topografia do embasamento.

Sísmica e Dado de Poços

Foram utilizadas 4 linhas sísmicas 2D, em tempo, migradas e 'stack', fase zero, com um comprimento médio de 500 km cada. A interpretação foi feita utilizando o programa DUG insight V4.9.

Dos dados de poço (RJS-125) foi utilizado o perfil composto como testemunho da presença de rochas magmáticas e suas características na sessão sísmica, próximo à área de estudo.

Com os dados magnéticos e gravimétricos carregados no programa, foi feito o controle de qualidade, filtros foram utilizados para remover ruídos e artefatos artificiais que pudessem comprometer o resultado, com os dados prontos foram construídos mapas de anomalia total magnética e anomalia magnética reduzida ao polo (RTP), para os dados gravimétricos foi confeccionado o mapa de anomalia Bouguer residual. A partir dos mapas construídos perfis foram extraídos ao longo das linhas sísmicas que foram plotadas sobre os mapas.

Ao integrar as informações magnéticas e gravimétricas aos dados sísmicos, foi possível interpretar as seções sísmicas baseada no cruzamento das informações e usando padrões de fáceis sísmicas, descrita em livros e estudos posteriores de sísmica estratigráfica e fáceis deposicionais (Planke et al., 2015).

Na tentativa de exatidão na delimitação das feições (ígnea) foi empregada a técnica de volume amplitude, conhecida por TecVA (Bulhões and Amorin, 2005), técnica essa que ressalta as sequencias sísmicas e potencialmente a ocorrência de rocha ígnea. Esse atributo é calculado extraíndo a raiz quadrada (RMS) de um refletor sísmico e aplicando uma rotação de fase de -90 graus; como resultado a seção sísmica recebe um efeito 3D na sua imagem, facilitando a identificação de possíveis sequencias ígneas no estrato, intensificando esse efeito da diferença de contraste de impedância acústica do meio que a onda sísmica passa.

Para produzir um resultado de alta qualidade e confiável, todas as informações que foram descritas foram utilizadas na identificação e mapeamento da feição magmática. A correlação entre amplitudes altas e anômalas (positivas e negativas), serve como suporte na interpretação sísmica, onde as sismofáceis não tem um padrão de refletividade fácil de distinguir.

Em regiões que não se tem informação de testemunhos de poços que possam comprovar a presença de rochas ígneas, é possível através do perfil magnético e gravimétrico traçados sobre a linha sísmica inferir sobre a presença ou não do que possa ser material ígneo, baseado no padrão sísmico em conjunto com as informações de métodos potenciais (magnetometria e gravimetria) se o horizonte em destaque, pelo contraste de impedância, pode ser de origem magmática.

RESULTADOS

A partir da confecção dos mapas da anomalia magnética anômala reduzida ao polo (RTP) e do mapa gravimétrico (Figura 3 a e 3 b respectivamente), onde é possível identificar regiões de alto gravimétricos paralelos à linha de costa e que na parte proximal ao sul ocorre também no mapa magnético, feição essa conhecida como “Campos Magnetic High “ (CMH).

Aparecem dois seguimentos com anomalias magnéticas com formas lineares (Figura 2 a) entre elas há uma redução nos valores, ocasionando uma região com magnetização bem baixa, ao longo das linhas sísmicas estudadas aparece lineamentos um que acompanha a linha de costa com valores de alto magnético, onde as máximas chegam próximo de 600 nT, na região proximal da bacia (Lineamento1) , conhecido como Alto Magnético de Campos -CMH, e tem um segundo lineamento, mais externo (Lineamento2), conhecido como anomalia magnética externa do sudeste – SEMA, também na direção SW-NE (sudoeste- noroeste), comparado com outras regiões de alto positivo apresentando uma variação bem acentuada de amplitude, variando entre máximas de 520 nT na região mais proximal e 149 nT na região de necking da bacia, também encontra anomalias de forma circular distribuídas pela bacia com menores amplitudes, em torno de 150 nT e algumas até maiores em tamanho e amplitude.

A feição mapeada encontra-se sobre o trecho do lineamento mais externo (SEMA) ao sul da bacia que parece se desconectar do seu segmento mais ao norte.

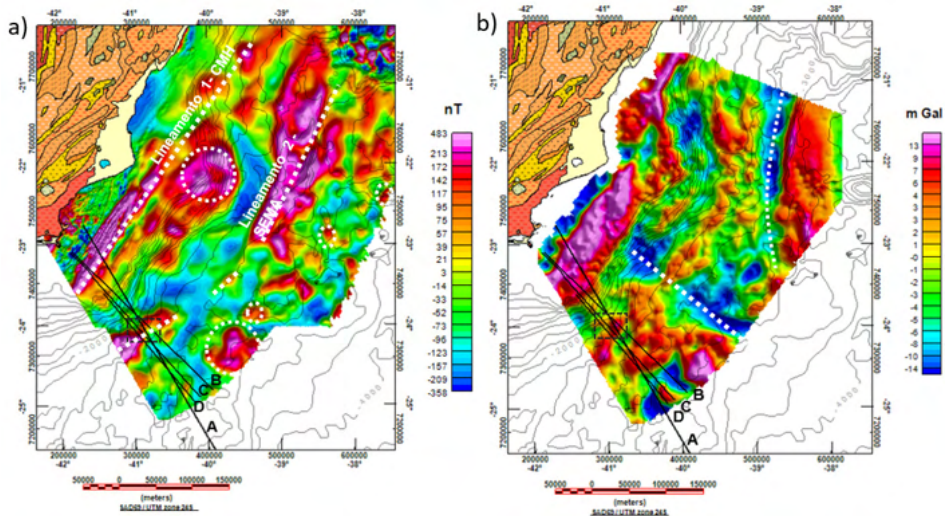


Figura 2- Mapas a) anomalia magnética anômala reduzida ao polo (RTP) e mapa Bouguer residual com curvas batimétricas (ETOPO1) e quadrado identificando a região onde foi identificado a feição ígnea, sobre o embasamento mais elevado. Parte emersa com diferentes coberturas sedimentar pertencentes à faixa Ribeira (modificado de Trouw et al., 2000).

Ao observar o mapa gravimétrico de anomalia Bouguer residual, as linhas pontilhadas estão sobre um baixo gravimétrico que indica um afinamento crustal na região, por isso os valores baixos em torno de -12 m Gal.

Quando observado a seção sísmica interpretada (Figura 3), é possível verificar que o corpo ígneo foi mapeado ao longo da linha e coincide com a posição do alto magnético que é expresso no mapa RTP (Figura 2a), mas a identificação se deu comparando não só as características da aparência caótica dos refletores, mas seguindo um padrão diferente dos refletores da base ou em seu entorno. Para a identificação da ígnea na sísmica foi utilizado a classificação descrita em Planke (2015).

Um detalhe considerado na identificação desse corpo, foi o comportamento dos estratos adjacentes e o fato de estar em uma região onde é possível ver que o embasamento se apresenta mais alto.

Não é possível distinguir o limite entre o embasamento e a ígnea, pela resposta da anomalia magnética local reduzida ao polo, mas estima-se que seja considerável, a ponto de refletir a sua linearidade (lineamento 2 - SEMA) em mapas de anomalia magnética na região.

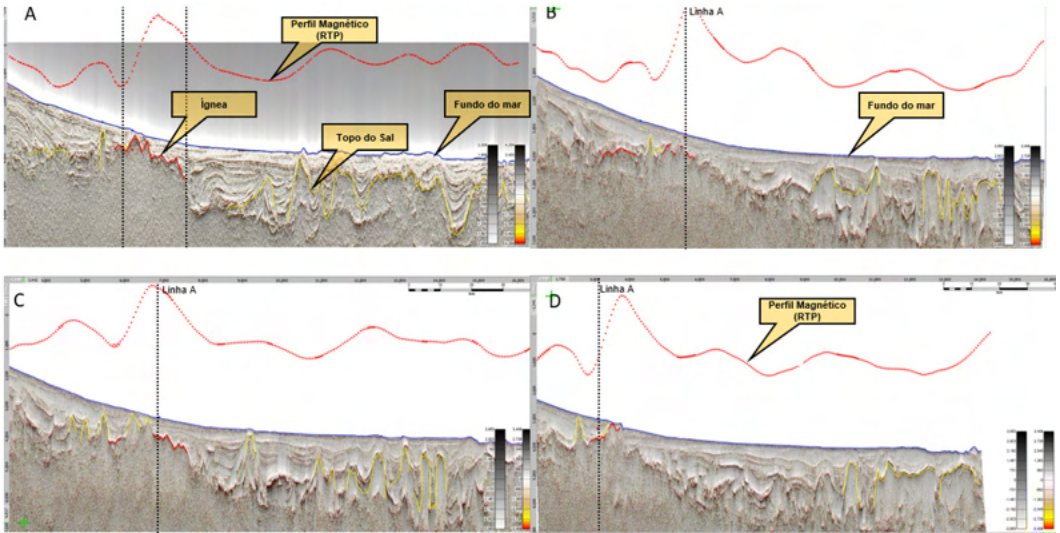


Figura 4 – Seções sísmica das linhas A, B, C e D com mapeamento da ígnea na região usando TecVA. Em vermelho perfil magnético (RTP), em amarelo o topo do sal.

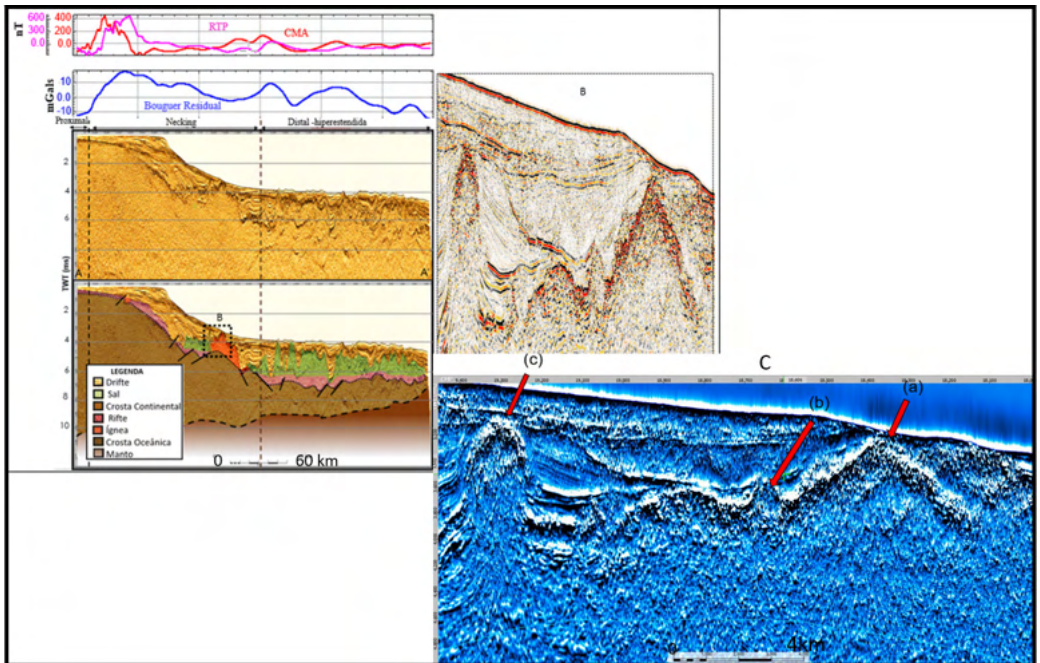


Figura 5 – Seção sísmica (Linha A) sem e com interpretação; perfis campo magnético anômalo (CMA), RTP e gravimétrico; B - região quadriculada com zoom e palheta de cor diferente, C – Região quadriculada com zoom e TecVA: (a) ígnea, (b) pequeno domo de sal e (c) sal

A localização do corpo ígneo mapeado na linhas (Figura 4 A, 4B, 4C e 4D), se encontra na região do mapa magnético reduzido ao polo (Figura 3 a), quadrante sudoeste, onde a anomalia magnética indica estar associada a presença de corpos com alto contraste de suscetibilidade magnética (positiva e/ou negativa), com o formato alongado e um alto comprimento de onda. Considerando que rochas Ígneas apresentam uma susceptibilidade magnética bem mais elevada, que as rochas que a circundam, mesmo o embasamento cristalino sendo composto por rochas metamórficas, pertencentes a faixa ribeira, essa diferença nos valores reflete no mapa e auxiliam na identificação do corpo, onde não é possível a identificação através das características das sismofáceis.

Quando observado o perfil magnético nas linhas aqui apresentadas, a feição mapeada apresenta uma anomalia magnética alta positiva em torno de 100 nT, parece pequena em relação aos valores das anomalias encontradas nas regiões proximais da bacia que tem os valores bem mais altos em torno de 380 nT, mas suficiente para caracterizar a presença de uma anomalia.

Em relação aos estratos nas linhas sísmicas foi possível identificar sedimentos plano paralelos, refletores transparentes em região de presença do sal que impossibilitou mapear a base, e com a técnica de amplitude de volume (TecVA), é possível observar que os refletores apresentam um contraste de amplitude bem forte, indicativo da possibilidade de uma interface ígnea, que pode ser observada e identificada no perfil magnético, sobre a seção da linha sísmica (Figura 5), com um valor mais alto de anomalia.

O sal é bem marcado com um volume maior em todas as linhas, à direita da feição sentido mais distal da bacia e menor volume na região proximal da bacia (Figura 4), para todas as linhas sísmicas. As linhas sísmicas analisadas, apresentam o embasamento mais alto sob a feição, o que contribui para um valor mais elevado, do perfil magnético, nesse ponto das seções sísmicas das linhas.

DISCUSSÃO

A partir da integração das informações geofísicas, foi possível o mapeamento de um corpo ígneo em região onde não há informações de poços, e analisar a forma que a distribuição desse corpo em subsuperfície imprime, na resposta magnética local.

Ao analisar as características das sismofáceis, os padrões utilizados na identificação dessas sismofáceis vulcânicas que foram descritos em trabalhos anteriores (Abdelmalak, M. M. et al., 2015), possibilitou assegurar a presença da feição ígnea, quando integrado nessa avaliação a resposta do perfil magnético sobre elas.

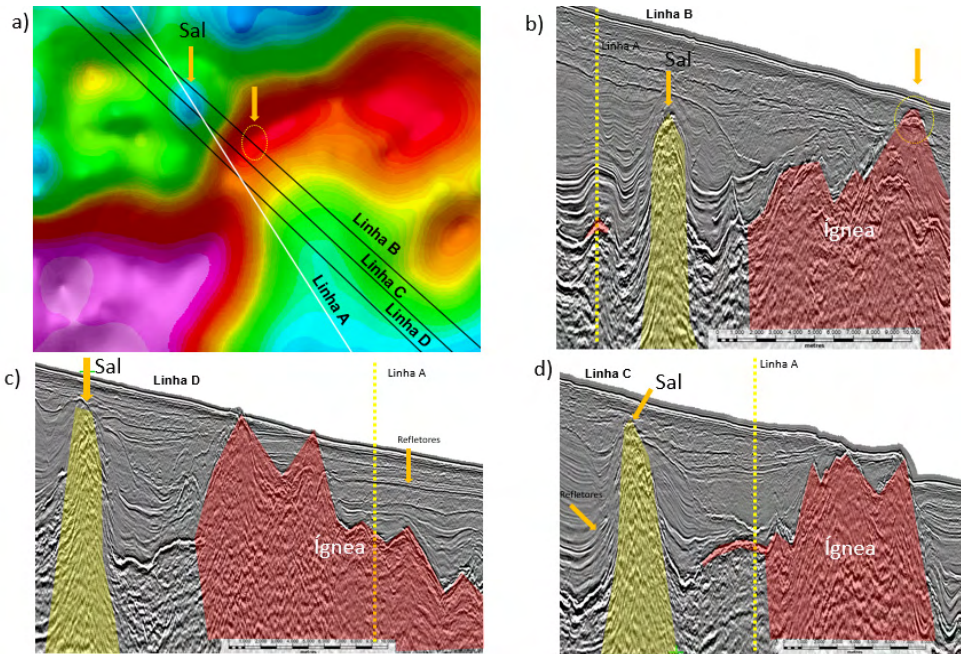


Figura 6 - Mapa do campo magnético anômalo reduzido ao polo, ampliado, da região onde as linhas sísmicas interceptam um ponto sobre a linha sísmica A; trecho das seções sísmicas (TWT, entre 3 ms e 4,5 ms).

A identificação do sal nas linhas apresentadas foi baseada não só na transparência dos refletores bem como na sua forma de domo, e quando correlacionado com o perfil magnético apresenta um valor baixo de anomalia magnética, próximo de zero, já que o sal não apresentou susceptibilidade magnética, então considerou-se principalmente a transparência dos refletores que sinalizam a perda do sinal sísmico, ao atravessar a camada de sal, o que dificulta inferir a posição da base do sal, em meio aos refletores caóticos típicos de rochas do embasamento, com a sísmica em tempo (twt).

É possível observar em todas as linhas (Figura 4), que a presença do corpo ígneo na região limitou a sedimentação do sal. Na parte mais proximal houve menos precipitação de sal, já a parte mais distal apresenta grandes muralhas de sal (Figura 5).

Sugere-se, que a feição ígnea já estava no local antes da deposição do sal, pois os estratos de sedimentos posteriores em todas as seções aparentam não terem sido perturbado pela presença do corpo, ocorrendo sedimentação plano paralela sobre a feição; já em relação ao sal todas as camadas que tocam os domos fazem um 'onlap' em ambos os lados da feição, que pode ser uma indicação, que o domo de sal se desenvolveu após a sedimentação que ele circunda. Então se comparamos o padrão de sedimentação que ocorre entre os estratos (Figura 6), podemos inferir que a vulcânica, pode ter intrudido a Bacia de Campos durante a fase rifte ou pós-rifte, e permaneceu como um grande alto

estrutural até o presente, separando a sedimentação proximal e distal da bacia.

É importante salientar que não foi possível estabelecer uma relação entre a forma que o corpo tem em subsuperfície com a expressão magnética que ela causa, no mapa, pois a variação em profundidade do corpo mapeado entre as linhas, variou muito pouco em relação ao fundo do mar (Figura 4), e o fato que a região apresenta o embasamento mais elevado (Alto do Cabo Frio). Com a sísmica foi impossível estabelecer visualmente o limite entre a rocha ígnea e o embasamento (metamórfica).

Neste contexto, os resultados sugerem que o alto representa uma larga estrutura que pode estar relacionada com a fase rifte da bacia e estar localizada próxima de uma região onde houve um afinamento crustal, ou onde a crosta nessa região já era afinada quando esforços distensivos atuavam, facilitando a ocorrência desse evento magmático, considerando que a feição ígnea acompanha a direção SW-NE, mesma direção dos diferentes terrenos tectônicos que compõem a faixa Ribeira na região sudeste (parte emersa), e paralelos aos enxames de diques da serra do mar (Almeida et al., 2013), que somado a outros fatores reológicos, poderiam propiciar esse magmatismo. Trabalhos recentes sugerem que há corpos ígneos, em águas profundas, nas proximidades do Alto do Cabo Frio e que eles podem estar relacionados a fase sin-rifte da bacia (Mohriak et al., 2021, submetido).

CONCLUSÃO

A ausência de subsidência do alto vulcânico sugere um processo termal diferenciado, e juntamente com sua dimensão, aponta para a importância do magmatismo neste segmento.

O mapeamento do corpo ígneo nessa área de estudo, através da análise tectonoestratigráfica sugere que o corpo ígneo mapeado pode ser anterior a deposição do sal ao seu redor, sugerindo ser sin rifte ou pós- rifte, pois os estratos de sedimentos acima da feição, se apresentam paralelos, e aparentam ter sido depositado em um regime de baixa energia sobre a feição.

Ao observar os estratos sedimentares próximos ao domo de sal, eles sofrem um soerguimento “onlap” ao tocarem o sal, que é um indicativo que o domo de sal continuou se desenvolvendo, mesmo após a deposição desses sedimentos, carregando para cima as camadas adjacentes, que em sua maioria são compostas por rochas siliciclásticas e uma pequena porção vulcanoclástica.

É possível estabelecer uma idade relativa da presença desse magmatismo na região a partir dos acontecimentos decorrentes. O sal, segundo a carta estratigráfica da Bacia de Campos (Winter et al., 2007), foi depositado no Aptiano o que sugere que a ígnea mapeada, deve estar relacionada com o intenso vulcanismo de idade Barremiana, que marca o início de toda movimentação tectônica e que resultou na separação dos continentes americano

e africano.

AGRADECIMENTOS

A ANP por ter cedidos os dados para esse estudo, a CAPES pelo patrocínio financeiro.

REFERÊNCIAS

Abdelmalak, M. M. et al., 2015 The development of volcanic sequences at rifted margins: New insights from the structure and morphology of the Vøring Escarpment, mid-Norwegian Margin. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, v. 121, n. 7, p. 5212–5236.

Almeida, J., F. Dios, W.U. Mohriak, C.M. Valeriano, M. Heilbron, L. G. Eirado, and E. Tomazzoli, 2013, Pre-rift tectonic scenario of the Eo-Cretaceous Gondwana break-up along SE Brazil–SW Africa: insights from tholeiitic mafic dyke swarms, in W. U. Mohriak, A. Danforth, P.J. Post, D. E. Brown, G. C. Tari, M. Nemcok and S.T. Sinha, eds., *Conjugate Divergent Margins: Geological Society, London, Special Publications v. 369*, p. 11-40

Avellar, G. O., and E. Pereira, 2019, Unraveling magmatic activity in sedimentary basins: sills and related brittle structures affecting Campos Basin petroleum system (SE Brazil): *Journal of Sedimentary Environments*, v. 4, no. 4, p. 471-479.

Bueno, G. V.; Zacharias A. A.; Oreiro S. G.; Cupertino J. A.; Falkenhein F. U. H.; Neto M. A. M. Bacia de Pelotas, maio/nov. 2007, *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 551-559,

Bulhões, E.M.E., Amorim, W.N., 2005. Princípio da sismocamada elementar e sua aplicação à técnica de volume de amplitudes (TecVA). 9th International Congress of the Brazilian Geophysical Society, Salvador Geophysical Society, Salvador.

Cainelli, C., Mohriak, W.U., 1999. Some Remarks on the Evolution of Sedimentary Basins Along the Eastern Brazilian Continental Margin. *Episodes, Journal of International Geoscience*, 22(3), 206-216.

Guardado, L.R., Gamboa, L.A.P. Luchesi, C.F. Petroleum geology of the Campos Basin, a model for a producing Atlantic-type basin. 1989.

Mizusaki A.M.P., Thomaz-Filho, O., 1988. Volcano sedimentary sequence of Neocomian age in Campos Basin (Brazil). *Revista Brasileira de Geociências*, 18(3), 247-251.

Mohriak, W. U. and A.Z. Barros, 1990, Novas evidências de tectonismo Cenozóico na região sudeste do Brasil: o graben de Barra de São João na plataforma continental de Cabo Frio, Rio de Janeiro: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 20, no. 1-4, p. 187 - 196.

Mohriak, W. U.(coord.), 1991. Evolução tectono-sedimentar da área “offshore” de Cabo Frio, Rio de Janeiro: *Petrobras Internal Report*, v.1 (text); v.2 (atlas); v.3 (exploratory plays). Depex/Dirsul/Serab, Rio de Janeiro, 1991

Mohriak, W. U., 2003, Bacias Sedimentares da Margem Continental Brasileira, in L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti and J. H. Gonçalves, eds., *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*, Capítulo III, p. 87-165, CPRM, Brasília, 2003

Mohriak, W. U.; Gordon, C.A.; Mello, M. R.,2021. AAPG Books Origin and Petroleum System of the Cabo Frio High Between the Santos and Campos Basins: Reviewed Integration of Structural and Paleogeographic Reconstruction with the Oil and Gas Systems. Submitted.

Oreiro, S.G., 2006, Magmatismo e sedimentação em uma área na Plataforma Continental de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil, no intervalo Cretáceo Superior – Terciário: *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v. 14, no. 1, p. 95-112.

Oreiro, S. G., J.A. Cupertino, P. Szatmari, and A. Thomaz Filho, 2008, Influence of pre-salt alignments in post-Aptian magmatism in the Cabo Frio High and its surroundings, Santos and Campos basins, SE Brazil: An example of non-plume-related magmatism: *Journal of South American Earth Sciences*, v.25, p. 116–131

Planke, S.; Svensen, H.; Myklebust, R.; Bannister, S.; Manton, B.; Lorenz, L., 2015.

Geophysics and remote sensing. *Advances in Volcanology*, Springer, 1-16.

Thomaz-Filho, A., Mizusaki, A. M. P, Antonioli, L., 2008. Magmatismo nas bacias sedimentares brasileiras e sua influência na geologia do petróleo. *Revista Brasileira de Geociências*, 38(2), 128-137.

Trouw R.A.J., Heilbron M., Ribeiro A., Paciullo F., Valeriano C., Almeida J.C.H., Tupinambá M., Andreis R.R. 2000. The central segment of the Ribeira belt. In: *Cordani U.G., Milani E.J., Thomaz-Filho A., Campos D.A. (eds.). Tectonic Evolution of South America. 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 287-310*

Winter, W.R., Jahnert, R.J., França, A.B. 2007. Bacia de Campos. *Boletim de Geociências da Petrobras*. 15(2): 511-529. *Cartas Estratigráficas*

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

