

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



Milson dos Santos Barbosa
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



Milson dos Santos Barbosa
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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-Não-Derivativos 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 Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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 Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
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
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
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



Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Milson dos Santos Barbosa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem / Organizador Milson dos Santos Barbosa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0422-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.224220408>

1. Ciências exatas - Estudo e ensino. I. Barbosa, Milson dos Santos (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



Atena
Editora
Ano 2022

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 coleção “Ciências exatas e da terra: Conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem” é um e-book que tem o intuito de fornecer *insights* sobre metodologias educacionais e aplicações tecnológicas para fomentar e desenvolver processos e produtos inovadores. O volume reúne estudos teóricos e práticos (revisões bibliográficas, relatos de casos, pesquisas científicas, entre outros) envolvendo cálculos matemáticos e afins para solucionar problemas e beneficiar diretamente a sociedade.

Neste contexto, a obra apresenta de maneira objetiva e didática estudos desenvolvidos por docentes e discentes de diferentes instituições de ensino e pesquisa do país. Os artigos englobam desenvolvimentos recentes no campo das tecnologias, energias renováveis, modelagens e simulações computacionais, algoritmos e softwares, bem como máquinas e equipamentos. Outra direção importante fomentada no e-book é abordagem utilizada para difundir os conhecimentos pedagógicos e o ensino científico nas ciências exatas e da terra.

Questões relevantes para a sociedade moderna são, portanto, debatidas a partir de uma perspectiva crítica, trazendo discussões de temáticas da área e propiciando um conhecimento específico e aprofundado para discentes, docentes e pesquisadores. Deste modo, a obra composta por capítulos que abordam múltiplos temas e com conceitos interdisciplinares da área de ciências exatas e da terra. Diante dessa oportunidade de aprendizagem, convido todos os leitores para usufruírem das produções da coletânea. Tenham uma ótima leitura!

Milson dos Santos Barbosa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E O ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA TECNOLOGIA

Micheline Soares Costa Oliveira

Letícia Martins Nunes

Letícia de Araújo Rodrigues

Hemilly Sales Alburquerque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204081>

CAPÍTULO 2..... 6

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COMO AÇÃO DE EXTENSÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Luis Fernando Meneghel Benatto

Daniela de Freitas Guilhermino Trindade

Carlos Eduardo Ribeiro

Renata Alfredo

José Reinaldo Merlin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204082>

CAPÍTULO 3..... 13

A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA EM RELAÇÃO À CONTRIBUIÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS ALUNOS

Tatiana Medeiros Ibiapina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204083>

CAPÍTULO 4..... 34

O ENSINO DE QUÍMICA E CULTURA: CONCEPÇÕES PRESENTES NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Rafael Martins Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204084>

CAPÍTULO 5..... 48

CLASSROOM COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA A EDUCAÇÃO EM MATEMÁTICA

Mauricio da Silva Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204085>

CAPÍTULO 6..... 74

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS SOBRE POLUIÇÃO SONORA

Maria Lúcia Grillo

Luiz Roberto Perez Lisboa Baptista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204086>

CAPÍTULO 7..... 83

ANÁLISE DE TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA APLICADOS À CLASSIFICAÇÃO DE GRÃOS DE CAFÉ

Igor Garcia Lube

Gustavo Maia de Almeida

Fidelis Zanetti de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204087>

CAPÍTULO 8..... 94

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS COMERCIAIS ORGÂNICOS E FLEXÍVEIS MECANICAMENTE

Ana Carolina da Silva Mota

Cleber Lourenço Izidoro

Vagner da Silva Rodrigues

Jorge Javier Gimenez Ledesma

Oswaldo Hideo Ando Junior

Marco Roberto Cavallari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204088>

CAPÍTULO 9..... 106

SIMULAÇÃO DE ALGORITMOS DE RASTREAMENTO DO PONTO DE MÁXIMA POTÊNCIA APLICADOS A PAINÉIS FOTOVOLTAICOS ORGÂNICOS COM CONVERSOR CC-CC SOB SOMBREAMENTO PARCIAL

Ana Carolina da Silva Mota

Vagner da Silva Rodrigues

Cleber Lourenço Izidoro

Jorge Javier Gimenez Ledesma

Oswaldo Hideo Ando Junior

Marco Roberto Cavallari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204089>

CAPÍTULO 10..... 120

IDENTIFICAÇÃO E MODELAGEM DE PLUMAS GASOSAS NA COLUNA D'ÁGUA ATRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS DE ALTA RESOLUÇÃO

Jorge Fiori Fernandes Sobreira

Carlos Eduardo Borges de Salles Abreu

Esmeraldino Aleluia Oliveira Júnior

Marcelo Rocha Peres

Marco Ianniruberto

Luciano Emídio da Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040810>

CAPÍTULO 11..... 135

NUMERICAL SIMULATION OF A CONNECTED-PIPE TEST RAMJET MOTOR

Douglas Carvalho Cerbino

Olexiy Shynkarenko

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040811>

CAPÍTULO 12..... 149

UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E O CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS ADITIVAS

Grazielle Jenske

Verônica Gesser

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040812>

CAPÍTULO 13..... 162

INFLUENCE OF NON-LINEAR DAMPING ON NON-LINEAR STRUCTURES VIBRATIONS

Thiago R. Carvalho

Zénon J. Guzman N. Del Prado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040813>

CAPÍTULO 14..... 168

ESTUDO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL EM NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE

José Batista Siqueira

Edson Magalhães Bastos Júnior

José Antônio Pacheco Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040814>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 182

ÍNDICE REMISSIVO..... 183

ESTUDO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL EM NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE

Data de aceite: 01/08/2022

José Batista Siqueira

Departamento de Geologia da UFRN, Campus
Universitário Lagoa Nova

Edson Magalhães Bastos Júnior

Companhia de Saneamento de Sergipe,
Gerência Operacional Regional Sertão

José Antônio Pacheco Almeida

Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Geologia São Cristóvão/
Sergipe

RESUMO: O município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe/Brasil, está situado no semiárido nordestino, e apresenta um contexto geológico-geomorfológico marcado pela sua inserção no pediplano sertanejo, cujas superfícies pediplanadas se desenvolveram sobre litologias variáveis. O contexto geológico, desse município está inserido na Província Borborema, tendo a maior parte de sua extensão territorial no Domínio Macururé. Na área ocorrem rochas de origem plutônica e também resultantes de metamorfismo regional, dentre as quais se destacam micaxistos, quartzitos, mármore, metassiltitos, metarrimitos, metarenitos, anfíbolitos, metagrauvas, hornblenditos e monzonitos. As superfícies predominantemente, estão dispostas em sistema de interflúvios tabulares, com alta dissecação desenvolvida durante o Quaternário, são ocupadas predominantemente pela atividade agropecuária, que circundam alguns nichos de

remanescentes florestais arbóreos e arbustivos. Interligados por uma cobertura herbácea multivariada e duas redes: uma de drenagem hidrográfica natural, e outra de circulação terrestre (acessos viários). Isto tornou relevante evidências de erosão na forma de ravinhas individuais, fatos geomorfológicos que sugeriram uma morfodinâmica antropogênica. Por esta razão, a pesquisa apoiou-se na utilização das geotecnologias, para o mapeamento da vulnerabilidade à erosão em toda extensão superficial do município. O arcabouço teórico-metodológico partiu da articulação de dois modelos referenciais nas Geociências que culminaram na elaboração de uma carta síntese. As etapas de desenvolvimento metodológico foram enquadradas em quatro níveis de realização, e seguiu a interpretação de Modelos Digitais de Elevação e imagens orbitais óticas multiespectrais, e a integração e derivação de dados sobre litologia, pedologia, clima, vegetação e uso da terra em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas. O estudo mostra que atualmente predominam unidades ecodinâmicas em situação de estabilidade dinâmica, embora a associação entre solos litólicos altamente expostos, relevos altamente dissecados em interflúvios tabulares e zonas de vertentes côncavo-convergentes, interseccionadas por estradas, guardam potencial fator de risco a alterações futuras desse equilíbrio.

PALAVRAS-CHAVE: Vulnerabilidade ambiental; modelos ambientais; ecodinâmica; geoprocessamento.

ENVIROMENTAL VULNERABILITY STUDY IN NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/ SE

ABSTRACT: The municipality of Nossa Senhora da Glória, Sergipe/Brazil, is located in the northeastern semi-arid region, and presents a geological and geomorphologic context marked by its insertion into the sertanjo pediplano whose pediplanadas surfaces developed on variables lithologies. As for The geological context, and reflected on the environmental characteristics, The municipality is characterized by its structural integrated into the Borborema Province, the Fold Sergipana Range, with most of its territorial extension inserted in Macururé domain and a smaller portion in Marancó Domain. In the study area occur rocks of plutonic origin and also resulting from regional metamorphism, among which stand out mica schists, quartzites, marbles, metasilstone, metaritimitos, metarenites, amphibolites, metagraywackes hornblendites and monzonite. Which are predominantly members of Macururé Domain. The surfaces are predominantly arranged in a system of tabular interfluves with high dissection developed during the Quaternary. Currently are occupied predominantly by farming. These are interconnected by a multivariate herbaceous cover and two networks: natural river drainage, and other terrestrial circulation (road access). Some significant erosion evidence in the form of individual gullies, geomorphologic facts that suggested a morphodynamic of anthropogenic action. For this reason, the research was based on the use of geotechnology, to map vulnerability and environmental vulnerability to erosion across surface extension of the municipality. The methodological development stages were grouped into four general and progressive levels of achievement, and followed the interpretation of Digital Elevation Models and multispectral optical satellite images, and the integration and derivation of data on lithology, pedology, climate, vegetation and land use in environment of Geographic Information System. The study shows that currently predominate ecodynamics units in dynamic stability situation, although the association between highly exposed litholic soils, reliefs highly dissected in tabular interfluves and areas of concave-converging strands intersect by road, keep potential risk factor to future changes in that balance.

KEYWORDS: Environmental vulnerability; environmental models; ecodynamics; geoprocessing.

1 | INTRODUÇÃO

Os estudos geológico-geomorfológicos possuem um caráter multifinalitário, transversal e integrado, o qual tem na análise ambiental e no uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) (Dramis et al. 2011) uma de suas principais expressões atuais.

Segundo Florenzano et al. (2008), isto se deve à conjugação histórica entre: a) a inserção dos conceitos de Geossistemas (Sotchava 1978) e Ecodinâmica (Tricart 1977); e b) o desenvolvimento das tecnologias computacionais, a abordagem quantitativa e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Como desdobramento, a literatura acerca da história da geomorfologia destaca os três níveis de abordagem propostos por Ab'Saber (1969), e a ordem taxonômica em seis níveis, proposta por Ross (1992) como fundamental para os estudos geomorfológicos no Brasil.

Tais sistemas computacionais permitem aliado ao trabalho interpretativo do pesquisador, analisar com mais amplitude a inter-relação entre variáveis ambientais (geologia, solo, relevo, clima, vegetação, formas de exploração e utilização da terra e conflitos de apropriação resultantes) para produzir novo conhecimento sobre a dinâmica do modelado terrestre, abrangendo o estudo das formações geomorfológicas e dos processos atuantes que condicionam ou determinam a fragilidade ou estabilidade ambiental dinâmica dos ecossistemas.

Os processos erosivos constituem-se matéria de extrema importância no estudo da Ecodinâmica (Tricart 1977) em ambientes terrestres, pois fornecem indicações sobre a relação morfogênese/pedogênese, e, conseqüentemente, sobre os graus de estabilidade ou instabilidade dinâmicas nos subambientes de um determinado ecossistema.

A compreensão de tais processos é fortemente determinada pela interação entre variáveis ambientais anteriormente mencionadas e amplamente consideradas em metodologias de referência para o estudo da vulnerabilidade ambiental à erosão (Ross 1994, Crepani et al 2001).

Embora muitos processos e fenômenos abordados no campo das Geociências se dêem numa elevada dimensão espaço-temporal, ou seja, tempo geomorfológico e abrangência geográfica regional e/ou global, as pautas ambientais construídas no contexto do Século XX, durante o pós-guerra, levaram instituições e cientistas a desenvolverem em caráter estratégico estudos e pesquisas sobre recursos naturais que relacionassem as dimensões global e local.

Questões de ordem macro, mas aplicáveis na experiência local, fizeram com que se observassem em campo, em uma das incursões realizadas no município de Nossa Senhora da Glória/SE, sinais de processos erosivos concentrados em uma localidade povoada, na zona rural, associados a princípio ao trabalho da hidrografia, porém ocorrendo em trechos cortados por várias vias de acesso.

Esta observação despertou o interesse para os estudos ambientais no município, conforme fluxograma da Figura 1, estando desde o início associado ao propósito de contribuir para o conhecimento ambiental, principalmente pelos seus habitantes, uma vez que é de fundamental importância para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas terrestres a incorporação gradativa do conhecimento técnico-científico pela sociedade civil e poder público, independentemente do modelo vigente de gestão territorial.

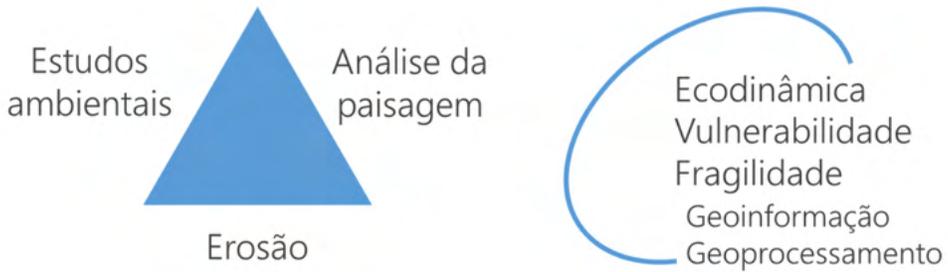


Figura 1. Ambiente conceitual da pesquisa.

Uma pesquisa bibliográfica inicial apontou para vários estudos de caso no Nordeste e em outras regiões do Brasil, na área de zoneamento e diagnóstico ambiental em médias e grandes escalas, relacionando mapeamento geomorfológico integrado e uso de Sistemas de Informações Geográficas. Em muitos deles relacionavam-se as contribuições de pesquisadores como, Crepani et al. (1996, 2001); Ross (1992, 1994), além de outras envolvendo a aplicação de Redes Neurais Artificiais e teoria fractal (Spörl 2007). Esta etapa foi de fundamental importância para o dimensionamento da pesquisa que tem como objetivo, analisar a vulnerabilidade ambiental à erosão no município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe/Brasil, a partir do mapeamento geomorfológico integrado ao estudo da morfodinâmica e ecodinâmica dos sistemas ambientais presentes no município.

2 | ÁREA DE ESTUDO

O município de Nossa Senhora da Glória, está situado na porção noroeste do estado de Sergipe/Brasil. E inserido no bioma caatinga, no semiárido nordestino. Compreende uma área territorial oficial de 756,49 Km², e tem na agricultura e indústrias associadas, no comércio e serviços, suas principais atividades econômicas. Situa-se na junção entre as bacias hidrográficas dos rios Capivara (Bacia do Rio São Francisco) e Sergipe (Bacia homônima), no seu alto curso (Figura 2).

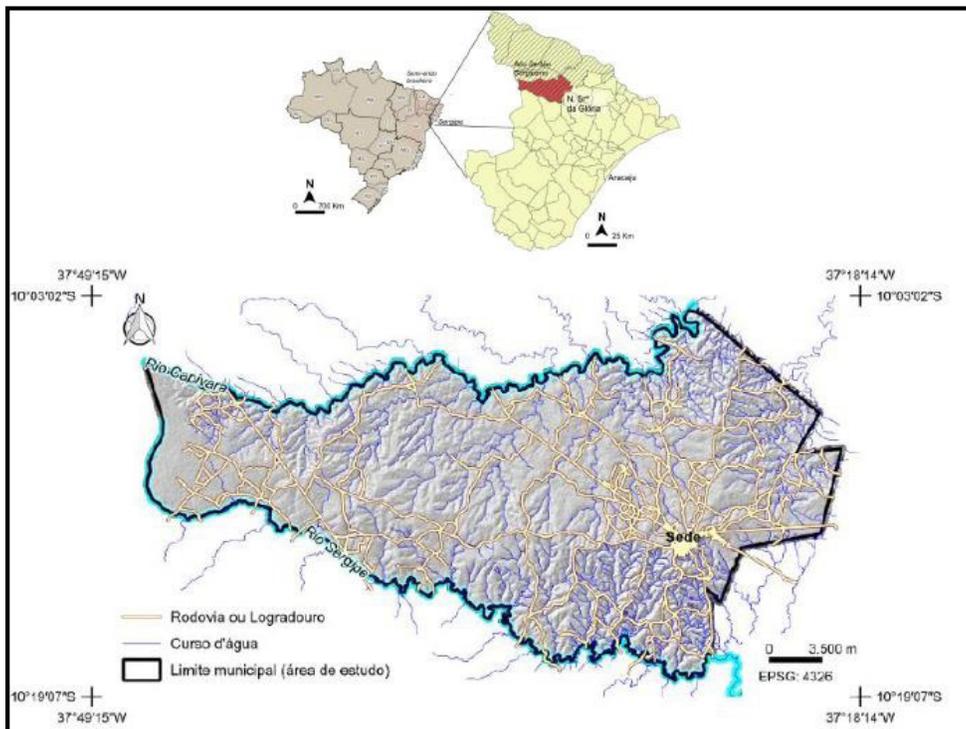


Figura 2. Localização da área de pesquisa

Quanto ao contexto geológico, e com reflexos nas características ambientais, esse município é caracterizado por sua inserção estrutural na Província Borborema, da Faixa de Dobramentos Sergipana, tendo a maior parte de sua extensão territorial inserida no Domínio Macururé e uma menor porção no Domínio Marancó. Na área de estudo ocorrem rochas de origem plutônica e também resultantes de metamorfismo regional, dentre as quais se destacam micaxistos, quartzitos, mármores, metassiltitos, metarritimitos, metarenitos, anfíbolitos, metagrauvascas, hornblenditos e monzonitos (Figuras 3 e 4).

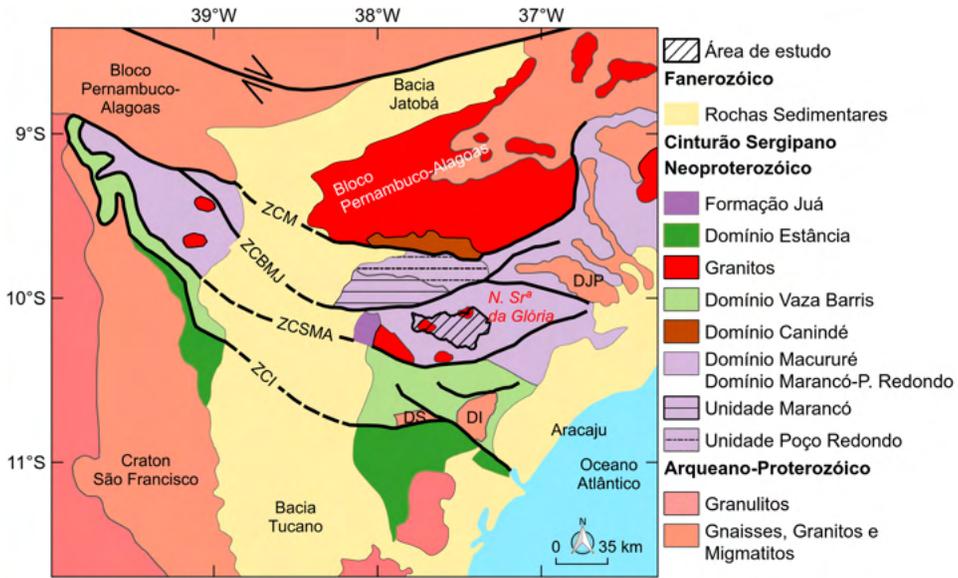


Figura 3. Mapa exibindo os principais domínios da Faixa de Dobramentos Sergipana e localização da área de estudo. Adaptado de Bueno et al. (2009).

Essas litologias relacionam-se com superfícies pediplanadas e relevos dissecados em colinas e interflúvios tabulares (Jica 2001), que caracterizam a morfografia predominante do pediplano sertanejo na área de estudo Figura 5.

A área de estudo é também caracterizada pelo predomínio de atividades agropecuárias (cultivo de graníferas, cerealíferas, pecuária bovina) e extrativas, com ocorrências pontuais de associações arbóreo-arbustivas (caatinga).

Ressalta-se a importância dessas características ambientais, tendo em vista que a apropriação econômica constitui componente de peso significativo para a análise da vulnerabilidade/fragilidade ambiental na área de estudo.

Além do crescimento urbano acelerado, e a atividade agropecuária, que dinamiza parte do setor industrial, no eixo de laticínios e derivados, chama atenção o surgimento de setores industriais vinculados à construção civil. Embora não se tenha registro da existência de exploração em grandes proporções, há que se considerar o potencial das atuações antropogênicas no substrato, e alterações na evolução do modelado, pouco expressivas regionalmente, porém, muito significativas em unidades ecodinâmicas de menor escala geomorfológica.

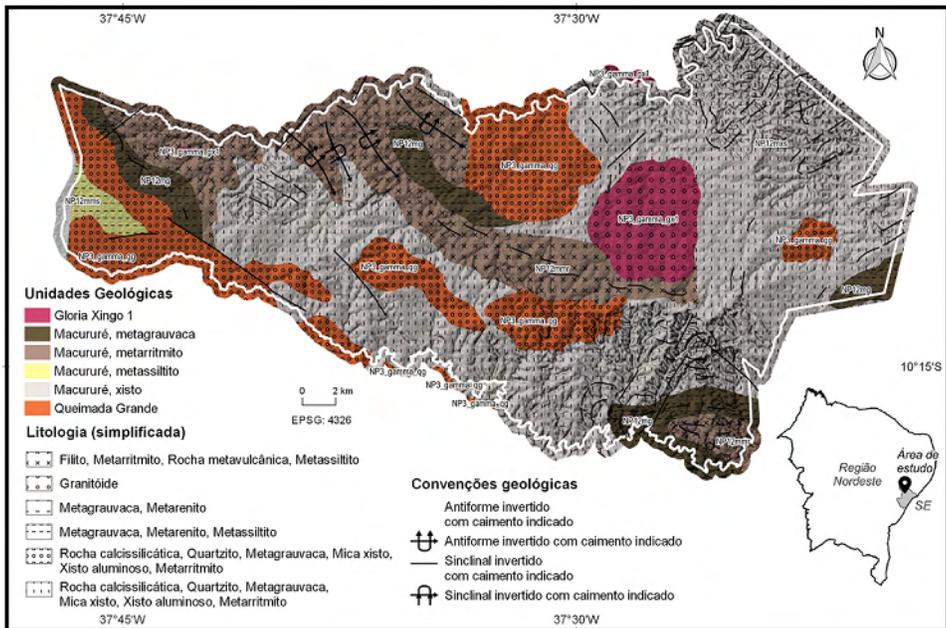


Figura 4. Geologia de Nossa Senhora da Glória/SE. (Fonte: CPRM 2014)

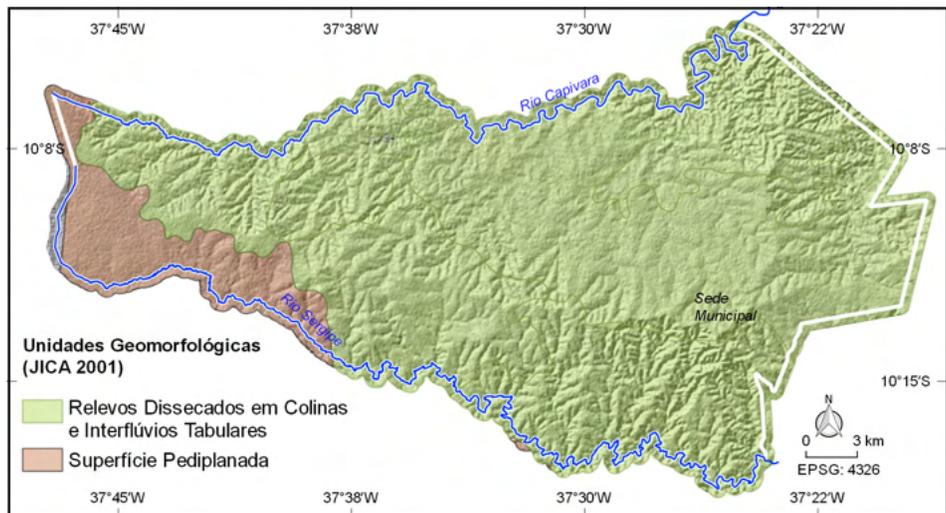


Figura 5. Geomorfologia de Nossa Senhora da Glória/SE

3 | MATERIAL E MÉTODOS

Metodologicamente, esta pesquisa estrutura-se como estudo de caso a partir da aplicação de métodos e técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, articulando aspectos metodológicos das propostas de Crepani et al. (2001) e Ross (1994) para o estudo da vulnerabilidade ambiental a processos erosivos na área proposta.

Embora ambos os modelos sejam bastante difundidos, orientando estudos de caso em diversos ramos das geociências, este estudo propõe uma derivação metodológica, a partir da qual se agregam aos modelos tradicionais, contribuições recentes na modelagem ambiental orientada aos estudos geomorfológicos, como a proposta de Sampaio & Augustin (2014), que fornece subsídios para análises e mapeamentos das geofomas (Zinck 2013) em escalas de referência e ordens taxionômicas maiores (Ross 1992, Zinck op. cit.).

Os procedimentos visando obter os resultados foram sistematizados em 4 níveis, e subetapas dentro de cada nível geral (Figura 6).

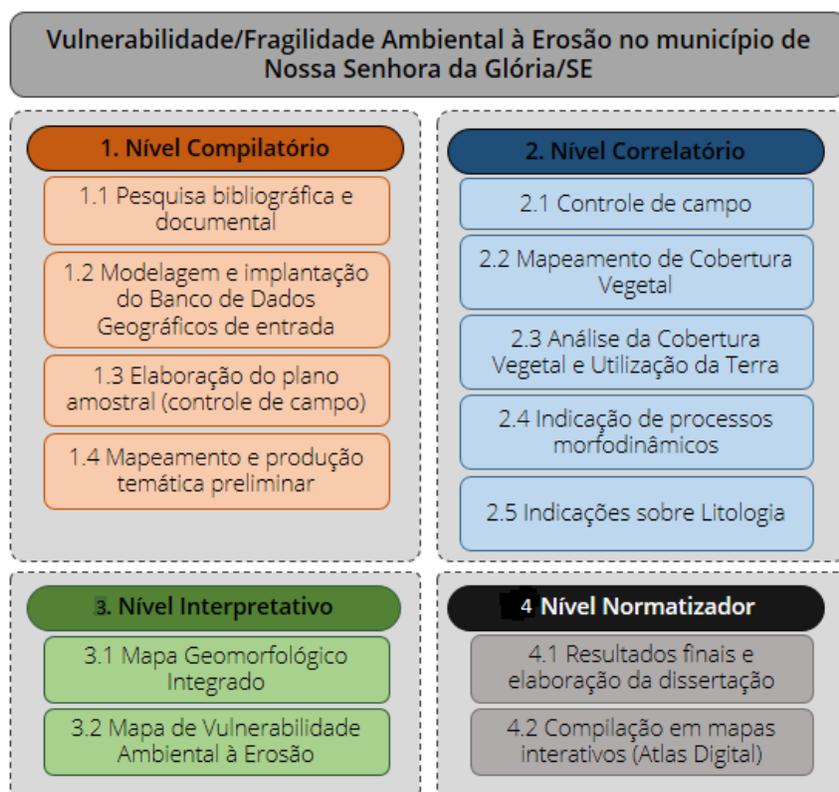


Figura 6. Fluxograma Geral da Pesquisa.

4 | RESULTADOS

Para a ponderação do tema em relação à matriz Vulnerabilidade/Fragilidade Ambiental (VFA), buscou-se correlacionar as classes mapeadas à proposta constante no Projeto RADAMBRASIL (1983), adotada por Crepani et al. (2001), buscando-se equivalência com a classificação proposta por Ross (1994). Desta forma as áreas com vegetação herbácea apresentam instabilidade emergente em grau médio, tendo em vista

que a cobertura herbácea na região apresenta linhas de tensões com a cobertura de pastagens devido ao grau de degradação da vegetação nativa (Santos & Andrade 1992). A ponderação resultante é mostrada na Tabela 1, e a respectiva matriz na Figura 7.

Analisando os resultados observa-se que nas áreas mais próximas à estabilidade os valores da matriz de VFA estão entre 1,2 e 2,0; enquanto que as áreas consideradas mais vulneráveis do ponto de vista da cobertura vegetal forma uma faixa, central, na direção NW-SE, com valores entre 2,7 e 3,0.

São áreas classificadas como solo exposto, que perfazem cerca de 20% da área mapeada. Outro aspecto a ser ressaltado é a proporção de área para a categoria vegetação herbácea, em torno de 56 % da área mapeada Tabela 2.

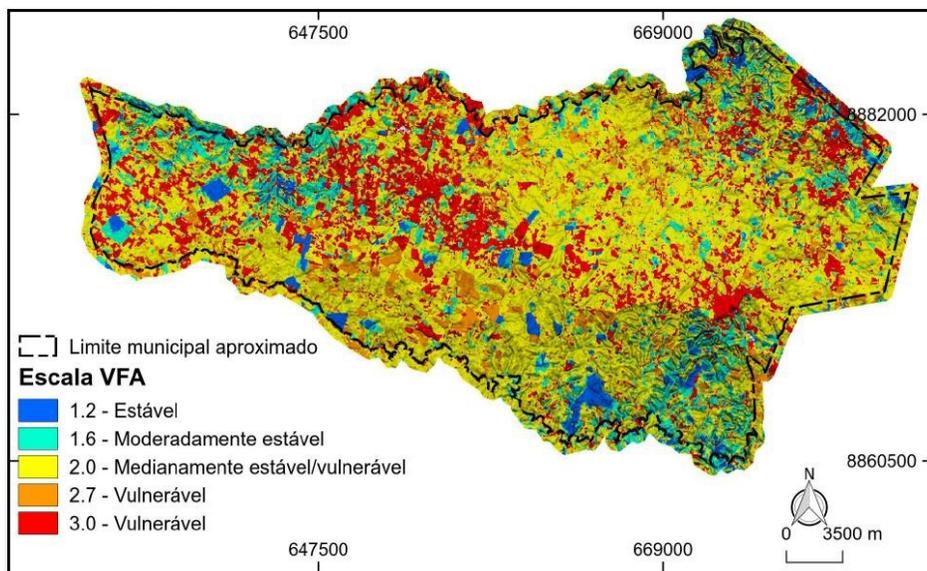


Figura 7. Matriz VFA para a variável Cobertura vegetal e utilização da terra

4.1 Geologia (G)

A litologia exerce papel importante na matriz de Vulnerabilidade/Fragilidade Ambiental (VFA) à erosão, por incluir de modo mais destacado o grau de coesão das rochas e sua resistência aos processos erosivos, sobretudo relacionados à precipitação. Nesta pesquisa adotaram-se os dados do mapeamento geológico do estado de Sergipe, e as litologias relacionadas serviram de base para a ponderação na matriz VFA.

A partir da escala proposta por Crepani et al. (2001), foi realizado a ponderação do plano de informação sobre geologia. Nos blocos que apresentaram um conjunto de litologias agrupadas, sem a separação entre seus limites, em virtude da escala do mapeamento disponível, e considerando que a finalidade e aplicabilidade da carta de Vulnerabilidade/

Fragilidade Ambiental (VFA) é sempre a de subsidiar o planejamento e ordenamento territorial, optou-se pela indexação da classe de maior peso na escala, como medida de segurança.

De acordo com a matriz VFA para a variável geologia, o maior percentual da área de estudo está enquadrado em grau de vulnerabilidade 2,0 - medianamente estável/vulnerável ou de média instabilidade potencial (Figura 8). Quatro blocos destacam-se na categoria moderadamente vulnerável, sendo dois na porção SE e dois na porção NW da área de estudo, e correspondem aos metassedimentos, com destaque para metarenito, metasiltito e metagrauvaca (Figura 4). Constituem áreas de média instabilidade, podendo ser potencial ou emergente em função de seu enquadramento na categoria de cobertura vegetal e utilização da terra. As áreas mais estáveis ou de instabilidade potencial baixa perfazem cerca de 20%, e correspondem às áreas de ocorrência dos granitos, monzonitos e granodioritos.

4.2 Solos (S)

Na área de estudo existem três tipos de solos: Planossolos, Argissolos e Neossolos. Os argissolos e planossolos estão distribuídos nas regiões de maior declividade e rugosidade, enquanto que os Neossolos situam-se em áreas de maior declividade. A matriz resultante é mostrada na Figura 9.

A estimativa de área de cobertura indica que 51,5% da área de estudo está enquadrada na categoria 2 medianamente estável/vulnerável, e os 48,5% restantes correspondem, à classe mais vulnerável. Neste mapa também se verifica uma convergência entre as áreas de maior vulnerabilidade à erosão e as áreas onde o grau de dissecação apresenta-se de modo mais expressivo, permitindo uma leitura, ainda que superficial, dos seus graus de erodibilidade.

Por esta razão Ross (1994) propõe como progressão do modelo de fragilidade ambiental, a incorporação da Equação Universal de Perda de Solos (EUPS) para destacar a participação desta variável de forma mais dinâmica na modelagem, porque passa a considerar as variações temporais dos movimentos de massa.

4.3 Clima (C)

Segundo Crepani et al. (2001), a utilização de dados climáticos para modelagem da vulnerabilidade/fragilidade ambiental estabelece-se a partir da determinação da Intensidade Pluviométrica (IP), que resulta da relação entre a Precipitação Média Anual (PMA), em mm, e a Duração do Período Chuvoso (DPC), em meses.

Foram identificados dois valores referenciais de intensidade pluviométrica para a área de estudo. Entretanto, na escala de vulnerabilidade, ambos os valores estão inseridos na classe de vulnerabilidade moderadamente estável/fraca instabilidade potencial, com valor numérico de 1,4.

51 CONCLUSÕES

O município de Nossa Senhora da Glória apresenta característica de destaque. Sua posição relativa como divisor de bacias entre o Rio São Francisco e o rio Sergipe, coincide com uma zona de contato entre uma superfície pediplanada e outra erosiva em colinas e interflúvios tabulares, desenvolvida durante o Quaternário. Além das suítes intrusivas, que também atuam no estabelecimento dos meios intergrades.

EVF	VULNERABILIDADE	FRAGILIDADE	Vg - Crepani et al (1996, 2001)	Vg (Bastos Jr 2016)
3,0	VULNERÁVEL	Instabilidade Emergente (Muito Forte)	Gramíneo-lenhosa sem floresta de galeria	Solo exposto
2,9		Instabilidade Potencial (Muito Forte)	Gramíneo-lenhosa sem floresta de galeria	
2,8			Gramíneo-lenhosa com floresta de galeria	
2,7		Instabilidade Emergente (Forte)	Gramíneo-lenhosa com floresta de galeria	Pastagem, Cultivos
2,6	MODERADAMENTE VULNERÁVEL	Instabilidade Emergente (Médio)	Parque sem palmeiras ou sem floresta-de-galeria	
2,5			Parque sem palmeiras ou sem floresta-de-galeria	Herbácea
2,4		Instabilidade Potencial (Forte)	Parque com palmeiras ou com floresta-de-galeria	
2,3			Parque com palmeiras ou com floresta-de-galeria	
2,2	MEDIANAMENTE ESTÁVEL/ VULNERÁVEL	Instabilidade Potencial (Médio)	Arbórea Aberta sem palmeiras	
2,1			Arbórea Aberta sem palmeiras	
2,0			Arbórea Aberta sem palmeiras	
1,9			Arbórea Aberta com palmeiras	
1,8			Arbórea Aberta com palmeiras	
1,7			MODERADAMENTE ESTÁVEL	Instabilidade Emergente (Fraco)
1,6	Arbórea Densa sem palmeiras	Arbustiva		
1,5	Instabilidade Potencial (Fraco)	Arbórea Densa com palmeiras		
1,4		Arbórea Densa com palmeiras		
1,3	ESTÁVEL	Instabilidade Emergente (Muito Fraco)	Não se aplica à área de estudo	
1,2			Não se aplica à área de estudo	Arbórea
1,1		Instabilidade Potencial (Muito Fraco)	Não se aplica à área de estudo	
1,0			Não se aplica à área de estudo	

Tabela 1. Matriz VFA para o tema Cobertura Vegetal e Utilização da Terra (Vg) - valores para ponderação

C_ID - Classe	Matriz VFA	Área (Km ²)	%
11 - Vegetação arbórea	1,2	35,69	4,23%
12 - Vegetação arbustiva	1,6	111,07	13,15%
14 - Vegetação herbácea	2,5	473,25	56,05%
41 - Área agrícola (cultivos)	2,7	55,95	6,63%
31 - Solo exposto	3,0	168,39	19,94%
TOTAL		844,36	100,00%

Tabela 2. Distribuição da área de estudo segundo extensão superficial, classes de utilização da terra e graus de vulnerabilidade/fragilidade ambiental à erosão

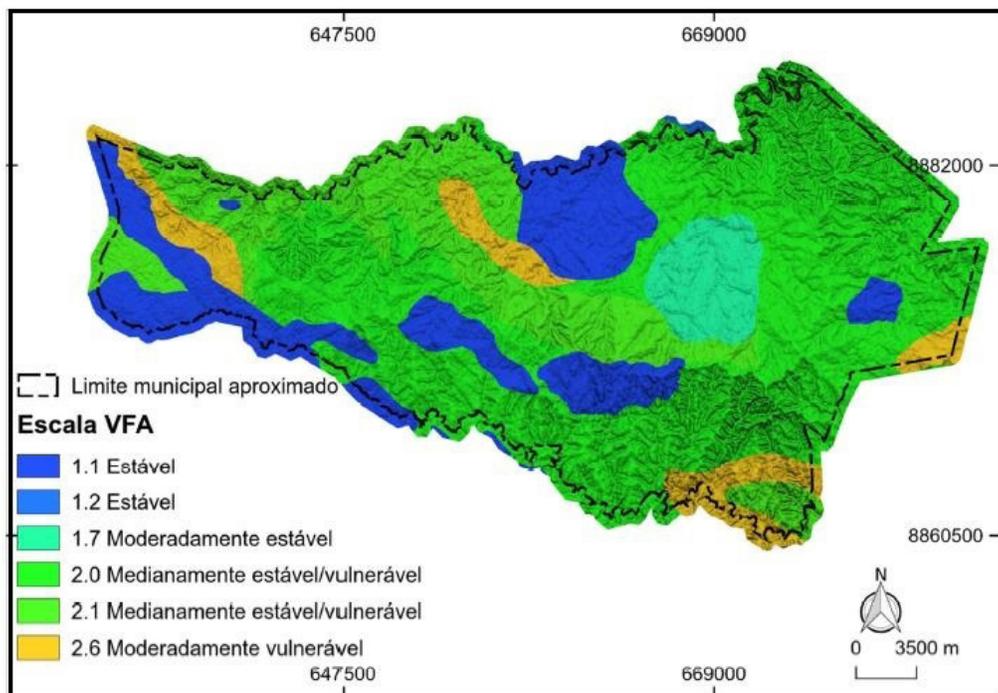


Figura 8. Matriz VFA para a variável Geologia

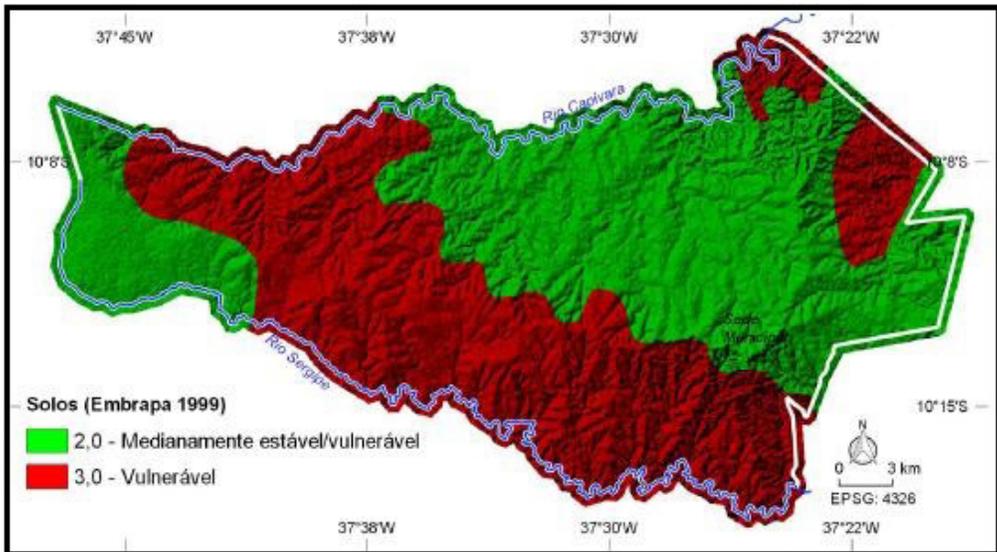


Figura 9 - Matriz VFA para a variável Solos

A ocorrência de cobertura vegetal arbórea nas unidades morfométricas que apresentam maior grau de dissecção, também constituem fator de tendência a equilíbrio. Considerando o alto grau de exploração das terras, é possível que as áreas de maior grau de dissecção ainda se mantenham preservadas devido ao baixo custo-benefício de seu aproveitamento. Entretanto o mesmo não ocorre com a pecuária.

Os modelos para o estudo da vulnerabilidade e fragilidade ambiental são eficazes para uma avaliação de entrada quando se precisa conhecer a dinâmica dos fenômenos atuantes que determinam evolução do modelado terrestre e das formas de apropriação. Entretanto trata-se de modelos espaciais estáticos, com componentes computacional e humana. Para que forneça bases seguras ao planejamento e ordenamento territorial, é necessário ampliar a capacidade dinâmica, incorporando dados tanto espacial como temporal; a exemplo dos meteorológicos oriundos de uma rede telemétrica mais densificada.

Os resultados da pesquisa indicam um cenário onde predominam os meios intergrade, porém com unidades ecodinâmicas que merecem atenção por conta do padrão de uso e apropriação das terras, que pode no futuro alterar esse estágio de equilíbrio dinâmico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pelo apoio institucional nesta pesquisa, e aos revisores pela valiosa análise e aceitação deste artigo.

REFERÊNCIAS

Ab'Saber A.N. 1969. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. *Geomorfologia*, n.18, 1969.

Crepani E, Medeiros J.S., Azevedo L.G., Duarte, V., Hernandez P., Florenzano T. 1996. **Curso de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Zoneamento Ecológico-Econômico**. São José dos Campos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Dramis F., Guida D, Cestari Antonello. 2011. **Nature and Aims of Geomorphological Mapping**. In: *Developments in Earth Surface Processes*, Volume 15. Elsevier, 2011.

Florenzano T.G. (org). 2008. **Geomorfologia**. Conceitos e tecnologias atuais. Oficina de Textos, São Paulo. 320 p.

Jica. 2001. **Mapa Geomorfológico do Estado de Sergipe**. Escala 1:500.000. The Study on Water Resources Development in the State of Sergipe in the Federative Republic of Brazil – Main Report. Japan International Corporation Agency. Yachiyo Engineering CO, Ltd. (YEC). Japan.

RADAMBRASIL. 1983. **Folha SC 24/25. Aracaju/Recife**. Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 30.

Ross J. L. S. 1992. **O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo**. In: *Revista do Departamento de Geografia – FFLCH-USP*. 06: 17-30, São Paulo.

Ross J. L. S. 1994. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**.

Sampaio T. V. M.; Augustin C. H. R. R. 2014. **Índice de Concentração da Rugosidade**: uma nova proposta metodológica para o mapeamento e quantificação da dissecação do relevo como subsídio a Cartografia Geomorfológica. In: *Revista Brasileira de Geomorfologia*.15(1) 47-60.

Santos A.F., Andrade J.A. 1992. **Delimitação e Regionalização do Brasil Semi-Árido – Sergipe**. Aracaju, UFS. 232p.

Sotchava V.B. 1978. **Uma Teoria de Classificação de Geossistemas da Vida Terrestre** in: *Biogeografia* n°.14 - IGEOG-USP, São Paulo.

Spörl C. 2007. **Metodologia para elaboração de modelos de fragilidade ambiental utilizando redes neurais**. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

Tricart J. 1977. **Ecodinâmica**. FIBGE-Supren, Rio de Janeiro.91 p.

Zinck J.A. 2013. **The Geomorphic Landscape: Classification of the Geofoms**. In: Zinc, J.A. *Geopedology. Elements of geomorphology for soil and geohazard studies*. ITC Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, Netherland, p. 72-92.

SOBRE O ORGANIZADOR

MILSON DOS SANTOS BARBOSA - Possui graduação em Engenharia de Petróleo pela Universidade Tiradentes – UNIT (2014), com especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Pio Décimo (2016) e em Docência e Gestão na Educação a Distância pela Faculdade Futura (2021). Obteve seu Mestrado (2017) e o Doutorado (2021) em Engenharia de Processos pela UNIT, com período de Doutorado Sanduíche na Universidade de Aveiro (UA – Portugal) e período de Mobilidade Acadêmica na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL – Minas Gerais). Tem experiência com pesquisas nas áreas de processamento primário de petróleo, higiene e segurança do trabalho, desenvolvimento e otimização de processos sustentáveis, bioprocessos, produção de biolubrificantes e outros bioprodutos a partir de óleos vegetais, além de simulações computacionais (molecular docking). Atualmente, o autor é docente de disciplinas híbridas da área de exatas na UNIT, além de atuar como professor tutor em módulos de cursos de pós-graduação lato sensu do Centro Universitário OPET (UniOPET).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmos 83, 106, 154

Ambientes acadêmicos 74, 75

Aprendizagem 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 71, 72, 76, 77, 78, 82, 150, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160

C

Café 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Campo conceitual aditivo 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Ciência da computação 6, 7

Ciências exatas 22, 158

Comunidade 6, 11

Covid-19 1

D

Desenvolvimento 6, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 19, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 62, 64, 75, 76, 95, 104, 107, 119, 150, 151, 160, 168, 169, 182

Docente 17, 18, 19, 23, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 44, 47, 49, 63, 156, 159, 182

E

Ecologia 41, 42, 45, 47

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 61, 63, 64, 71, 72, 76, 156, 157, 158, 159, 182

Educação científica 4, 19

Energia solar 94, 95, 96, 107

Ensino 1, 3, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 61, 62, 63, 64, 75, 76, 81, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Estruturas aditivas 149, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 161

Experimentação no ensino 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 31, 32, 33

Extensão 6, 7, 11, 12, 168, 172, 179

F

Fluidodinâmica computacional 136

M

Máquina 83, 85

Matemática 18, 19, 29, 30, 31, 32, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 71, 72, 77, 120, 121, 149, 151, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Meio ambiente 6, 7, 11, 23, 29, 94, 95

Métodos geofísicos 120, 121

Modelagem 22, 30, 94, 96, 105, 107, 108, 119, 120, 121, 123, 127, 128, 129, 133, 160, 175, 177

Motor ramjet 135

N

Non-linear damping 162, 163, 166

P

Painéis fotovoltaicos 94, 106, 107

Poluição ambiental 75

Poluição sonora 74, 75, 76, 78, 81, 82

Professor 14, 18, 19, 38, 49, 50, 51, 53, 54, 62, 64, 65, 68, 76, 77, 79, 80, 81, 149, 151, 152, 155, 159, 160, 182

Q

Química 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 135

R

Recurso tecnológico 48, 51, 71, 72

Relato de experiência 6, 24, 32

S

Simulação 24, 32, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 112, 118, 133, 135, 136, 146

Software 2, 6, 7, 8, 9, 11, 75, 89, 94, 95, 96, 99, 106, 107, 110, 139, 140, 141, 158

Structures vibrations 162

Sustentabilidade 104, 119

T

Tecnologia 1, 2, 5, 17, 30, 31, 32, 33, 35, 49, 50, 75, 96, 104, 107, 158

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



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


Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



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


Ano 2022