

Atena
Editora

Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Kristian Andrade Paz de la Torre
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Kristian Andrade Paz de la Torre
(Organizador)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Kristian Andrade Paz de la Torre

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais / Organizador Kristian Andrade Paz de la Torre. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-972-1

DOI 10.22533/at.ed.721211304

1. Ciências ambientais. 2. Sustentabilidade. I. Torre, Kristian Andrade Paz de la (Organizador). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais” é uma obra que tem, como foco principal, a discussão científica, por meio dos diversos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume 1, focado em tecnologias de estudo ambiental, abordará, de forma categorizada e multidisciplinar, trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que apresentam desde técnicas de análise do meio ambiente até estratégias para a educação ambiental.

O objetivo central foi apresentar, de forma organizada e clara, estudos realizados em diversas instituições de ensino e pesquisa. Em todos esses trabalhos, o fio condutor foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento sustentável, em suas dimensões social, econômica e, com maior destaque, ambiental; na qual englobaram-se as esferas do solo, água, ar, seres vivos e transmissão dos conhecimentos associados a tais assuntos. Com isso, configura-se uma discussão de enorme relevância, dado que os desequilíbrios ambientais têm sido um problema há muitos anos, o que demanda ações adequadas para a correta compreensão das questões ambientais.

Assuntos diversos e interessantes são, dessa forma, abordados aqui, com o intuito de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, professores e demais pessoas que, de alguma forma, interessam-se pelo desenvolvimento sustentável. É válido ressaltar, ainda, que possuir um material que agrupe dados sobre tantas faces desse conceito é muito importante, por constituir uma completa descrição de um tema tão atual e de interesse direto da sociedade.

Desse modo, a obra apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos autores, que arduamente elaboraram seus trabalhos e aqui os apresentam de maneira concisa e didática. Sabe-se o quão importante é a divulgação científica e, por isso, evidencia-se aqui também a estrutura da Atena Editora, capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para que esses pesquisadores exponham e divulguem seus resultados.

Kristian Andrade Paz de la Torre

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DANOS PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) EM CULTURA DE MILHO

Jose Celso Martins

DOI 10.22533/at.ed.7212113041

CAPÍTULO 2..... 8

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO BLOCO DE CULTIVO AXÊNICO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE *Lentinula edodes*

Samuel Vitor Assis Machado de Lima

Janaína Piza Ferreira

Nayara Clarete da Penha

José Gomes Vianna Neto

Cibelli Paula de Castro

DOI 10.22533/at.ed.7212113042

CAPÍTULO 3..... 19

ALTERAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU-PARÁ DE 2004 A 2014

Sabrina Benmuyal Vieira

Raquel de Oliveira Santos

Annícia Barata Maciel Ferreira

Lucieta Guerreiro Martorano

Afonso Henrique Moraes de Oliveira

Agust Sales

Marco Antonio Siviero

DOI 10.22533/at.ed.7212113043

CAPÍTULO 4..... 34

CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR METAIS PESADOS PROVENIENTES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA - ALAGOAS

Romikson Christiano da Silva Freitas

Amanda Silva Medeiros

Joao Gomes da Costa

Mayara Andrade Souza

Paulo Rogerio Barbosa de Miranda

DOI 10.22533/at.ed.7212113044

CAPÍTULO 5..... 40

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DOS METAIS PESADOS COBRE E ZINCO AMBIENTALMENTE DISPONÍVEIS EM SOLO DE MANGUE

Alexandre Bomfim Barros

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo

Aline de Moraes Amaral Barros

Velber Xavier Nascimento

Paulo Rogério Barbosa de Miranda

Danyella Caroline do Couto Almeida
Ana Claudia Ávila Mendonça de Lyra
Tania Valeska Medeiros Dantas Simões
Valesca Barreto Luz

DOI 10.22533/at.ed.7212113045

CAPÍTULO 6..... 49

MOVIMENTAÇÃO DE CÁDMIO EM COLUNAS DE SOLO COM APLICAÇÃO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO: PARÂMETROS DE TRANSPORTE

Marco Aurélio Kondracki de Alcântara
Laís Pina Souza
Hélcio José Izário Filho
Patrícia Carolina Molgero da Rós
Adriano Francisco Siqueira
Diovana Aparecida dos Santos Napoleão
Leandro Gonçalves de Aguiar
Nicolý Milhardo Lourenço Nohara

DOI 10.22533/at.ed.7212113046

CAPÍTULO 7..... 64

CITOTENOTOXICIDADE DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS UTILIZANDO-SE O BIOTESTE DE ALLIUM CEPA: UM ESTUDO

Jéssica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda
Vera Lúcia Bobrowski
Maurizio Silveira Quadro
Jéssica Torres dos Santos
Manoela Colpes Vieira
Caroline Menezes Pinheiro
Louise Hoss
Carolina Faccio Demarco
Thays França Afonso
Manoel Ribeiro Holanda Neto
Luísa Andina Bender
Guilherme Pereira Schoeler

DOI 10.22533/at.ed.7212113047

CAPÍTULO 8..... 71

LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO IGARAPÉ-SÃO LUIZ, SITUADO NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA

Sebastião da Cunha Lopes
Roberta Rios de Sousa
Bruna Thaissa Martins Mendrade
Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo

DOI 10.22533/at.ed.7212113048

CAPÍTULO 9..... 80

BIOMONITORAMENTO DE METAIS PESADOS (Cu, Zn e Cd) EM AMBIENTES

ESTUARINOS USANDO OSTRAS *Crassostrea rhizophorae*

Joaquim Alexandre Moreira Azevedo
Alexandre Bomfim Barros
Aline de Moraes Amaral Barros
Velber Xavier Nascimento
Paulo Rogério Barbosa de Miranda
Danyella Caroline do Couto Almeida
Ana Claudia Ávila Mendonça de Lyra
Tania Valeska Medeiros Dantas Simões
Valesca Barreto Luz

DOI 10.22533/at.ed.7212113049

CAPÍTULO 10..... 86

UM ESTUDO SOBRE A PRESENÇA DO CONTAMINANTE EMERGENTE DICLOFENACO EM AMBIENTES AQUÁTICOS BRASILEIROS

Julia Kaiane Prates da Silva
Jéssica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda
Jéssica Torres dos Santos
Caroline Menezes Pinheiro
Maurizio Silveira Quadro
Robson Andreazza
Cicero Coelho de Escobar
Mery Luiza Garcia Vieira
Louise Hoss
Vitória Sousa Ferreira
Carolina Faccio Demarco
Thays França Afonso

DOI 10.22533/at.ed.72121130410

CAPÍTULO 11..... 93

LEVANTAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS VEICULARES NA UTFPR LONDRINA

Roseane de Lourdes Miguel
Joseane Debora Peruço Theodoro

DOI 10.22533/at.ed.72121130411

CAPÍTULO 12..... 102

FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL EM EMPRESAS QUE COMERCIALIZAM AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ

Mayco Angello Fernandes de Sena Silva
Abraão Lima Verde Maia
José Maria Tupinambá da Silva Júnior
Ana Paula Lima dos Reis
Luís Roberto Machado de Sabóia

DOI 10.22533/at.ed.72121130412

CAPÍTULO 13	112
IMPACTOS AMBIENTAIS DO TURISMO EM GRAMADO/RS Leticia Corrêa Mazotti Natalia Aparecida Soares DOI 10.22533/at.ed.72121130413	
CAPÍTULO 14	134
MEIO O AMBIENTE DO TRABALHO: RESPONSABILIDADE CIVIL DO EMPREGADOR PELA DOENÇA OCUPACIONAL Mary Monalisa de Carvalho Costa DOI 10.22533/at.ed.72121130414	
CAPÍTULO 15	141
DIFERENÇAS E DESAFIOS NA GESTÃO CONTEMPORÂNEA DO MEIO AMBIENTE NO BRASIL Monique Carina Caliri Schmidt Sérgio Luís Boeira DOI 10.22533/at.ed.72121130415	
CAPÍTULO 16	158
PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SALA DE AULA Geórgia Carvalho Anselmo Gizele Carvalho Anselmo DOI 10.22533/at.ed.72121130416	
CAPÍTULO 17	163
A UTILIZAÇÃO DA CAMPINARANA COMO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGARAPÉ-MIRI/PARÁ Sebastião da Cunha Lopes Luan dos Santos Costa Lauren Rubeni Pena de Lima Dayse de Nazaré Cardoso Monteiro Rabelo DOI 10.22533/at.ed.72121130417	
CAPÍTULO 18	174
ANÁLISE DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA SOBRE ECOSISTEMAS E SUAS PROPRIEDADES Marllon Moreti de Souza Rosa Antônio Fernandes Nascimento Junior DOI 10.22533/at.ed.72121130418	
CAPÍTULO 19	185
ABORDAGEM MAIS INTEGRATIVA E HOLÍSTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS MODELAGEM ESPACIAL UTILIZANDO ETNOMAPEAMENTO - EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE MODELAGEM ESPACIAL Simone Soraia Silva Sardeiro	

Avelar Araujo Santos Junior

DOI 10.22533/at.ed.72121130419

CAPÍTULO 20..... 191

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Albenia Maria de Andrade Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.72121130420

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ÍNDICE REMISSIVO..... 204

ALTERAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU-PARÁ DE 2004 A 2014

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 11/02/2021

Sabrina Benmuyal Vieira

Coordenadora de Pesquisa e Inovação - Grupo
Arboris
Dom Eliseu-PA
<http://orcid.org/0000-0001-8778-5071>

Raquel de Oliveira Santos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro-RJ
<https://orcid.org/0000-0001-6872-3529>

Annícia Barata Maciel Ferreira

Professora de Biologia - SEDUC-AM
Manaus-AM
<http://lattes.cnpq.br/3959086603180255>

Lucieta Guerreiro Martorano

Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental
Santarém-PA
<https://orcid.org/0000-0003-3893-3781>

Afonso Henrique Moraes de Oliveira

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
(INPE)
São Paulo-SP
<https://orcid.org/0000-0003-3355-5793>

Agust Sales

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa-MG
<https://orcid.org/0000-0002-1364-9840>

Marco Antonio Siviero

Diretor-presidente - Grupo Arboris
Dom Eliseu-PA
<https://orcid.org/0000-0002-7232-3066>

RESUMO: O município de Dom Eliseu-PA está inserido na região do arco do desmatamento e faz parte da lista de municípios com desmatamento monitorado no estado do Pará. Este estudo apresenta as alterações espaço-temporal de uso e cobertura do solo, para o município de Dom Eliseu-PA, no período de 10 anos (2004 a 2014). Os dados de uso e cobertura da terra foram obtidos no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE a partir do Projeto *TerraClass* nos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014. Foram realizadas aquisição dos dados de uso e cobertura da Terra, criação do banco de dados, definição das classes temáticas de uso e cobertura da terra, processamento e quantificação do mapeamento temático pelo software *Quantum Gis*. Em todos os anos a classe de cobertura da terra predominante no município de Dom Eliseu foi à floresta, seguido pela pastagem, vegetação secundária e agricultura. No entanto, no período de 10 anos, 23,27% de floresta converteu-se em outras classes. No ano de 2004 foi registrada a maior área desflorestada. Enquanto em 2008 foi mapeada a maior área com pastagem. Em 2010 foram identificadas as primeiras áreas com reflorestamento e maior área de vegetação secundária. Em 2014 a área com agricultura expressou-se mais comparada aos outros anos. Essas alterações podem ser consideradas reflexos do processo de expansão estrutural e econômica do município. Os dados de cobertura do solo inferem sobre a necessidade de gestão das áreas naturais e antropizadas de maneira que sejam equilibrados os interesses econômicos, sociais e ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Desmatamento; cobertura

florestal; geoprocessamento; monitoramento terrestre.

LAND USE AND COVER CHANGES IN THE MUNICIPALITY OF DOM ELISEU-PARÁ FROM 2004 TO 2014

ABSTRACT: The municipality of Dom Eliseu-Pa is located in the region of the arc of deforestation and is part of the list of municipalities with monitored deforestation in the state of Pará. This study presents the spatio-temporal changes in land use and cover, for the municipality of Dom Eliseu-Pa, in the period of 10 years (2004 to 2014). The data on land use and coverage were obtained on the website of the National Institute for Space Research - INPE from the TerraClass Project in 2008, 2010, 2012 and 2014. Data on land use and coverage were created, creation of the database, definition of thematic classes of land use and coverage, processing and quantification of thematic mapping by *Quantum Gis* software. In all years, the predominant land cover class in the municipality of Dom Eliseu went to the forest, followed by pasture, secondary vegetation and agriculture. However, in the period of 10 years, 23.27% of forest has been converted into other classes. In 2004, the largest deforested area was recorded. While in 2008 the largest area with pasture was mapped. In 2010, the first areas with reforestation and a larger area of secondary vegetation were identified. In 2014 the area with agriculture was more expressive compared to other years. These changes can be considered as reflecting the structural and economic expansion process of the municipality. The data on land cover infer about the need to manage natural and man-made areas so that economic, social and environmental interests are balanced.

KEYWORDS: Deforestation; forest cover; geoprocessing; land monitoring.

1 | INTRODUÇÃO

Até o ano de 2017, a Amazônia Legal sofreu redução de 19% da sua cobertura florestal primária, o equivalente a 780.967,3781 km². O estado do Pará, segundo maior da região amazônica, perdeu 23% de área com floresta e está na quarta posição dos estados da Amazônia que mais desmatam. Atualmente, apresenta 69% da sua área coberta por floresta (Prodes, 2017).

Neste cenário, o governo federal vem implantando ações como o Plano de Comando e Controle contra o Desmatamento na Amazônia-PPCDAM I e II (Mma, 2013), Plano Arco Verde, criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC (Brasil, 2000), terras indígenas (Brasil, 1996), assentamentos (Brasil, 1993) e medidas tecnológicas de fiscalização como o Monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélites-PRODES e a Detecção do Desmatamento em Tempo Real-DETER, para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia (Inpe, 2010, 2011, 2013).

As causas do processo de mudança no uso e cobertura da terra compreendem ritmos, magnitude e alcance que estão relacionadas a políticas públicas de incentivo a territorialização e integração da Amazônia (Becker, 2005). Historicamente, foi um dos principais fatores que impulsionou o desmatamento (Lambin et al., 2001). Nesse processo,

destaca-se a região do Arco do desmatamento, que contorna o leste e sudeste do Pará, área de influência da Rodovia Santarém-Cuiabá e parte dos Estados de Rondônia e Acre (Almeida, et al., 2006), caracterizado pela expansão econômica e consolidação do povoamento (Becker, 2005).

As técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento podem auxiliar na gestão das transformações do uso da terra mostra a importância da ferramenta na detecção dessas mudanças antrópicas ocorridas no espaço-tempo. Um mapeamento atualizado do uso e cobertura da terra pode contribuir bastante nas ações e estratégias para conservação e recuperação dos ecossistemas (Reis, 2009).

O projeto *TerraClass* qualifica o desflorestamento da Amazônia Legal com base nas áreas desflorestadas detectadas pelo Projeto Prodes (Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite). O mapeamento classifica as áreas de uso e cobertura da terra na Amazônia Legal e possibilita uma avaliação da dinâmica e evolução do uso e ocupação das áreas desflorestadas no período monitorado pelo *TerraClass* (Embrapa & Inpe, 2010).

O município de Dom Eliseu está inserido na zona caracterizada como arco do desmatamento. Dom Eliseu expressa o processo de ocupação (Gadelha, 2002) e expansão de rodovias dessa região (Oliveira Neto & Nogueira, 2015), por exemplo, com a construção da Br 010 e Br 222, uma das principais rodovias de escoamento. Estes fatores contribuíram fortemente para o avanço do uso e ocupação da Amazônia. Neste contexto, as mudanças do uso e ocupação da terra são observadas para o município de Dom Eliseu que tem mais de 65% de sua área florestal desmatada (Prodes, 2017), fazendo parte da lista de municípios com desmatamento monitoradas na Amazônia (Mma, 2013)

O objetivo deste estudo é apresentar a dinâmica espaço-temporal das classes temáticas de uso e cobertura da terra, mapeadas pelo *TerraClass*, para o município de Dom Eliseu, Pará, no período de 10 anos (2004 a 2014).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde ao município de Dom Eliseu, localizado no Sudeste do Pará, Brasil. A sede municipal está sob as coordenadas geográficas: 04° 17' 36" Sul e 47° 33' 15" Oeste. Limita-se com os seguintes municípios: ao Norte com Paragominas e Ulianópolis, à Oeste com Goianésia e Rondon do Pará, à Leste com o Estado do Maranhão e ao Sul com Rondon do Pará e Estado do Maranhão (Fapespa, 2016). O acesso à cidade é através da BR010 e BR222 e os principais rios que a cortam são: Rio Surubiju, Rio das Pedras, Rio dos Patos, Rio Bananal e Rio Concren (Figura 1).

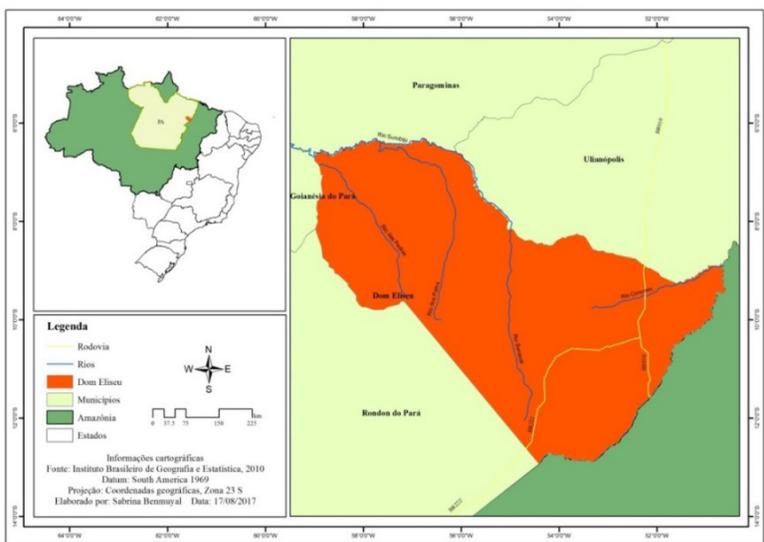


Figura 1- localização do município de Dom Eliseu, Estado do Pará, Brasil.

2.2 Aquisição e processamento dos dados

Os procedimentos realizados para a execução do estudo foram adaptados da metodologia de Oliveira (2014): *I.* Aquisição dos dados de uso e cobertura da Terra e criação do banco de dados; *II.* Definição das classes temáticas de uso e cobertura da terra; *III.* Processamento e quantificação do mapeamento temático para o município de Dom Eliseu, PA, Brasil.

I. Aquisição e criação do banco de dados

As bases cartográficas para a delimitação da área do município de Dom Eliseu, contendo os limites municipais, sedes municipais, hidrografia e rodovias foram obtidas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2010) (Tabela 1).

Base cartográfica	Escala	Fonte
Rodovia	1: 250.000	IBGE, 2010
Hidrovia	1: 250.000	IBGE, 2010
Municipal	1: 250.000	IBGE, 2010
Estadual	1: 250.000	IBGE, 2010

Tabela 1- Informações das bases cartográficas utilizadas no estudo.

Os dados de uso e cobertura da terra do município de Dom Eliseu foram obtidos no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (http://www.inpe.br/cra/projetos_

pesquisas/dados_ *TerraClass*.php) a partir do Projeto *TerraClass*, referentes ao mapeamento dos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014. Os dados digitais do projeto estão disponíveis em suas respectivas órbitas-ponto do satélite Landsat 5 (sensor TM), no Sistema de Projeção Lat/Long e Sistema Geodésico de Referência SAD 69. As cenas utilizadas para o estudo foi da órbita/ponto 222/63 e 223/63.

II. Definição das tipologias de uso e ocupação da terra

A metodologia aplicada pelo mapeamento *TerraClass* contempla as tipologias e definições de uso e ocupação do solo definidas de acordo com Embrapa e Inpe, (2011, 2013): agricultura anual, mosaico de ocupações, pasto limpo, pasto sujo, regeneração com pasto, pasto com solo exposto, vegetação secundária, reflorestamento, desflorestamento, área urbana, nuvens/sombra, não floresta, outros, mineração, hidrografia e área não observada. Para esse estudo, as classes temáticas abordadas são: agricultura, floresta, vegetação secundária, reflorestamento, desflorestamento e pastagem. As classes: hidrografia, área queimada, área urbana e outros serão visualizados no mapa, mas não estão no contexto de discussão do presente estudo, pois o objetivo do estudo é avaliar principalmente as alterações e avanço sobre a cobertura florestal (Tabela 2).

Classes originais TerraClass	Classe agregada para este estudo	Definição
Floresta	Floresta	Área de floresta primária da Amazônia Legal não alterada, também utilizada pelo projeto Programa de Desmatamento da Amazônia (PRODES).
Vegetação secundária	Vegetação secundária	Áreas que, após a supressão total da vegetação, encontram-se em processo avançado de regeneração natural ou que foram utilizadas para a prática de silvicultura ou agricultura permanente com uso de espécies nativas ou exóticas. Nessa classe também foi incluída a <i>Regeneração com pasto</i> que são áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação, apresentando dominância de espécies arbustivas e pioneiras arbóreas. Áreas caracterizadas pela alta diversidade de espécies vegetais.
Reflorestamento	Reflorestamento	Plantio de espécies arbóreas em áreas desmatadas ou descoberta de cobertura florestal natural.
Hidrografia	Hidrografia	Conjunto das águas de uma região.
Agricultura Anual	Agricultura	Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como uso de sementes certificadas, insumos, defensivos e mecanização, entre outros.
Área queimada Desflorestamento	Desflorestamento	Fenômeno de supressão total da vegetação florestal, ou corte raso, fenômeno mapeado sistematicamente pelo projeto PRODES

Pasto limpo	Pastagem	Incluem as classes <i>Pasto sujo</i> : áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio da vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 50 e 80%, associado à presença de vegetação arbustiva esparsa com cobertura entre 20 e 50%; <i>Pasto limpo</i> : áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio de vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 90 e 100%; e <i>Pasto com solo exposto</i> : áreas que, após o corte raso da floresta e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, apresentam uma cobertura de pelo menos 50% de solo exposto;
Pasto sujo		
Regeneração com pasto		
Pastagem degradada		
Pastagem degradada com solo exposto		
Mosaico de ocupações	Área urbana	Concentrações de populações formando pequenos lugares, vilarejo e cidades que apresentam diferentes infraestrutura das áreas rurais com projetos urbanos e maior densidade de habitações com casas, prédios e outros espaços públicos.
Área urbana		
Não Floresta	Outros	Áreas não identificadas e classificadas nas categorias anteriores devido a presença de nuvens.
Nuvem/sombra		

Tabela 2- Tipologias de uso e cobertura da terra do Projeto TerraClass e as classes utilizadas no presente estudo.

III. Processamento e quantificação do mapeamento temático

A dinâmica da paisagem foi observada em 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014 para as tipologias florestais, vegetação secundária, desflorestamento, agricultura, pastagem e reflorestamento. Para geração dos mapas de uso e cobertura as cenas 223/62 e 223/63 que abrangem o município de Dom Eliseu, foram configurados ao Datum SIRGAS (2000)¹, projetadas para UTM (Universal Transversa de Mercator), Zona 23 S², recortadas e mescladas.

A quantificação das classes de uso e cobertura da terra foi calculada a partir de técnicas de geoprocessamento no software *QuantumGis*. A proporção de todas as classes foi calculada para cada período, 2004, 2008, 2012 e 2014. As mudanças de uso foram determinadas calculando a diferença entre períodos: 2004 a 2008, 2008 a 2010, 2010 a 2012 e 2012 a 2014. O resultado encontrado para cada classe foi gerado pelo somatório dos polígonos gerados na classificação.

3 | RESULTADOS

A figura 2 apresenta a classificação e alterações de uso e cobertura da terra em 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, respectivamente. As tipologias predominantes em 2004, 2008 e 2012 foram, na sequência decrescente: floresta, pastagem, vegetação secundária,

¹ Datum Sirgas 2000: é um DATUM (Ponto de encontro do Geóide com o Elipsóide) geocêntrico coordenado para representar características terrestres, sejam elas geométricas ou físicas serve para a obtenção de coordenadas (latitude e longitude), que possibilitam a representação e localização em mapa de qualquer elemento da superfície do planeta.

² Zonas: são divisões latitudinais do planeta, paralela a linha do equador, que determinam a localização de um elemento na terra. Neste caso, o fuso de localização de Dom Eliseu é o 23 ao sul do hemisfério.

desflorestamento e agricultura. Em 2010 e 2014 foram: floresta, vegetação secundária, pastagem, agricultura e reflorestamento. São perceptíveis as mudanças principalmente em áreas habitadas e de maior facilidade de acesso, próximo das rodovias e rios.

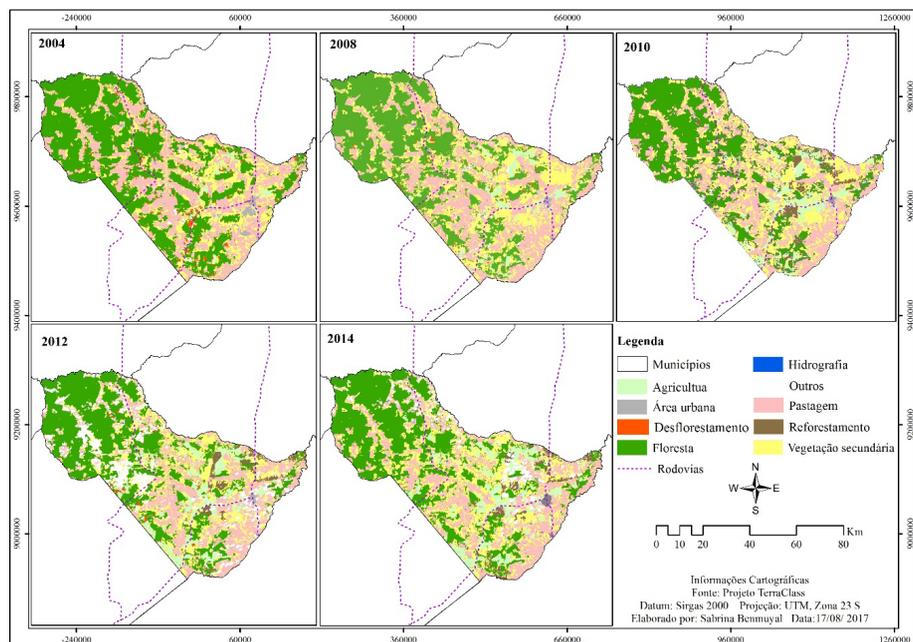


Figura 2- Classes de uso e cobertura do solo em 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, para o município de Dom Eliseu-Pará (Fonte: Projeto TerraClass).

A tabela 3 apresenta o resultado da classificação das áreas, em hectares, e respectivas porcentagens, em cada ano, de cada classe (2004, 2010, 2012 e 2014), representado a evolução e o estado atual da cobertura vegetal e do uso do solo de Dom Eliseu-Pa.

Em todos os anos a classe de cobertura da terra predominante no município de Dom Eliseu foi à floresta, seguido pela pastagem, vegetação secundária e agricultura. No entanto, no período de 10 anos, 23,27% de floresta converteu-se em outras classes. Nesse período, estima-se que 33 ha de floresta foi perdida por corte raso, considerando que a área de vegetação secundária não fora desmatada e represente uma vegetação afetada pelo fogo, ao qual a *TerraClass* identifica. De acordo com o mapeamento do *TerraClass* em 2014 a floresta apresenta 34,1% de área total, seguido da vegetação secundária (24,98 %), pastagem (24,26 %) e agricultura (8,13 %) (Tabela 3).

No ano de 2004 foi registrada a maior área desflorestada. Enquanto em 2008 foi mapeada a maior área com pastagem. Em 2010 foram identificadas as primeiras áreas com

reflorestamento e maior áreas de vegetação secundária. Em 2014 a agricultura expressou-se mais comparada aos outros anos (Figura 2 e Tabela 3).

Os resultados mostram que em 10 anos as áreas com florestas passaram de 234.782,25 ha, em 2004, para 180.126,15 ha, em 2014, perdendo 54.656,11 ha (aproximadamente, 10%) (Tabela 3).

Ressalta-se na tabela 3 que o valor total da área do município de Dom Eliseu difere nos anos de 2008, 2010 e 2012 com a área dos anos de 2006 e 2014, sendo esta diferença atribuída a base cartográfica utilizada pelo projeto *TerraClass* (Adami, 2015). Salienta-se que a área total oficial do município é de 526.881,5 ha (Ibge, 2016).

A figura 3 mostra o comportamento de cada classe de uso e cobertura do solo de 2004 a 2014 em relação à área que ocupa no município. Observa-se a evolução da agricultura, o declínio do desflorestamento, a perda de floresta, a oscilação da vegetação secundária e pastagem e os primeiros registros identificados de áreas com reflorestamento a partir de 2010.

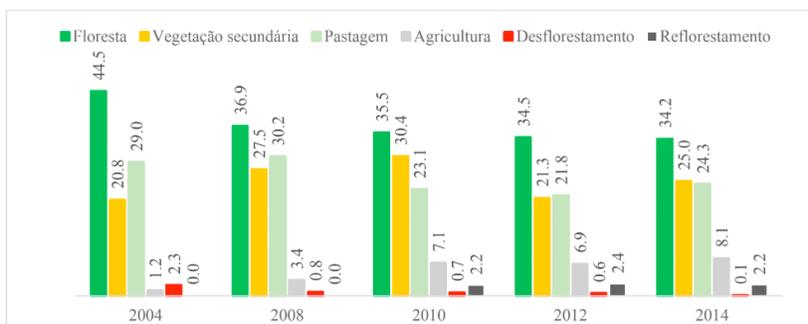
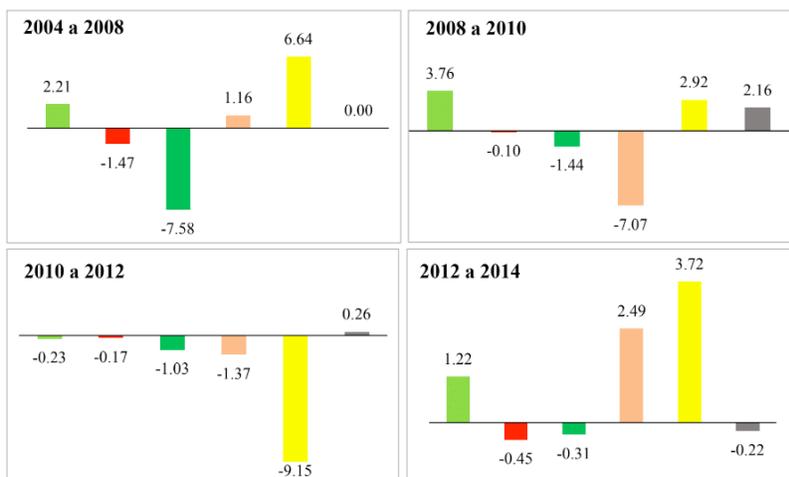


Figura 3- Alterações das classes de uso e cobertura do solo de 2004 a 2014, em porcentagem, para o município de Dom Eliseu, Pará.



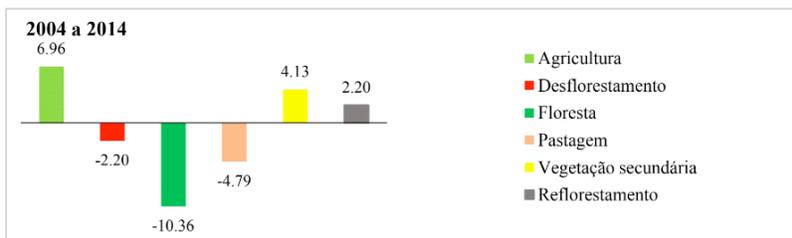


Figura 4- Dinâmica, em porcentagem, das classes de uso e cobertura do solo no período de 2004 a2008, 2008 a 2010, 2010 a 2012, 2012 a 2014 e 2004 a 2014, para o município de Dom Eliseu, PA, Brasil.

	Classes de uso e cobertura do solo	2004		2008		2010		2012		2014	
		ha	%								
1	Floresta	234.782,25	44.52	194.797,54	36.94	187.193,92	35.50	181.783,09	34.47	180.126,15	34.16
2	Vegetação secundária	109.934,44	20.85	144.946,41	27.49	160.335,17	30.40	112.097,30	21.26	131.740,12	24.98
3	Pastagem	153.190,39	29.05	159.324,39	30.21	122.042,25	23.14	114.817,75	21.77	127.924,80	24.26
4	Agricultura	6.170,16	1.17	17.841,79	3.38	37.662,10	7.14	36.450,15	6.91	42.860,26	8.13
5	Desflorestamento	12.099,01	2.29	4.369,81	0.83	3.822,97	0.72	2.912,18	0.55	515,83	0.10
6	Reflorestamento	0,00	0.00	0,00	0.00	11.401,72	2.16	12.751,42	2.42	11.609,30	2.20
7	Outros	3.650,00	0.69	4.029,21	0.76	2.525,12	0.48	64.278,21	12.19	27.669,95	5.25
8	Área urbana	6.864,14	1.30	1.385,68	0.26	1.703,52	0.32	1.600,77	0.30	4.243,99	0.80
9	Hidrografia	669,01	0.13	669,01	0.13	669,00	0.13	669,01	0.13	669,01	0.13
	Total	527.359,41	100.00	527.363,85	100.00	527.355,78	100.00	527.359.86	100.00	527.359,41	100.00

Tabela 3- Áreas por período (2004, 2008, 2010, 2012 e 2014) de cada classe, em hectare e porcentagem, para o município de Dom Eliseu-Pará, Brasil.

A figura 4 ilustra os cenários da dinâmica de uso e cobertura do solo no período entre 2004 e 2008, 2008 e 2010, 2010 e 2012, 2012 e 2014, e 2004 e 2014. Em 2004 e 2008, aumentaram as áreas com vegetação secundária (6,6 %), agricultura (2,2 %) e pastagem (1,1 %), o que equivale a 52.817,60 ha (10,0%) da área total. Nesse período, houve perda de 7,6 % da cobertura florestal e diminuição de área desflorestada (1,47 %). No período de 2008 a 2010, as áreas com vegetação secundária (2,9 %) e agricultura (3,7 %) aumentaram, ocupando 81.892,68 ha (15,5%) da área total. As áreas com pastagem (7,0 %) e desflorestamento (0,1 %), diminuíram, assim como a cobertura florestal (1,4 %). Além dessas tipologias, passou a existir no cenário de uso do solo 2,1% de áreas reflorestadas no

município. No período de 2010 a 2012 observa-se um cenário diferente do comportamento das classes temáticas, com diminuição de áreas de agricultura, desflorestamento, floresta e vegetação secundária.

Entre 2012 e 2014 as classes vegetação secundária e pastagem predominam o cenário no município. De modo geral, de 2004 a 2014, houve perda de 10,36% da cobertura florestal; aumento de 6,96% de áreas com agricultura, 4,13% de vegetação secundária e 2,20% de reflorestamento; e diminuição do desflorestamento e pastagem.

4 | DISCUSSÃO

As classes de uso e cobertura do solo no município de Dom Eliseu-PA mostram maior proporção de áreas com florestas. No entanto, este município tem cobertura florestal inferior (34%) ao estabelecido para áreas de reserva legal na Amazônia. A diminuição dessas áreas no decorrer do tempo é preocupante, pois compromete áreas de manutenção da biodiversidade e equilíbrio do ecossistema (Fearnside, 2005).

No mapeamento realizado por Fidalgo et al. (2003) foi calculado menos de 60% de remanescente florestal, para Dom Eliseu, PA. Esse cenário recai a obrigatoriedade da manutenção de reserva legal (Código Florestal 12.451 de 2012) e sinaliza alerta contra a perda de florestas.

Almeida et al. (2006) identificaram a tendência de avanço das pastagens e áreas agrícolas sobre as áreas de florestas na região do Arco do desmatamento, principalmente a leste e sudeste do Estado do Pará. No cenário estudado para o município de Dom Eliseu, PA, observou-se o mesmo que tem aumentado áreas com agricultura e diminuído a cobertura florestal. No entanto, o fato da diminuição pode estar relacionado a incêndios e ao intenso manejo de florestas que convertem florestas em vegetação secundária na interpretação do TerraClass, não sendo necessariamente regeneração natural causada pelo corte raso.

Peres et al. (2013) diz que a fragmentação da paisagem florestal em mosaicos de áreas antropizadas causa maior pressão sobre essas áreas naturais, tendendo a expansão da fronteira agrícola a conversão e degradação de habitats primários. O mesmo foi observado nas áreas já ocupadas ou antropizadas expandindo, principalmente, em agricultura e pastagem.

O estudo de Santos (2013) validou com 78% de acurácia para a região de Paragominas, Ulianópolis e Dom Eliseu, PA, o mapeamento realizado pelo *TerraClass* na identificação de reflorestamento. Apesar dos registros da classe reflorestamento ter iniciado a partir de 2010 o município de Dom Eliseu, PA, apresenta áreas de reflorestamento com eucalipto e paricá desde 1990 (Machado & Maia, 2017). Um fator relevante na inserção e aumento do reflorestamento na região foi empreendimentos privados (Grupo Arboris, Suzano, Concren,) que tem aumentado as áreas de uso do solo com reflorestamento no município.

As maiores taxas de desflorestamento na Amazônia ocorreram em 2004 (Oliveira, 2015) sendo as maiores áreas desmatadas próxima a rodovias e rios, (Lopes, 2008). Esse cenário corresponde aos resultados do presente estudo que mostram um avanço do desflorestamento em torno de vias de acesso e, posteriormente, desaceleração da taxa de desflorestamento de 2004 a 2014, com a implantação do PPCDAM (Mma, 2013), em 2012.

De acordo com o relatório Embrapa e Inpe (2011) foi detectado o aumento de áreas com vegetação secundária em 2010 e o mesmo ocorreu para este estudo. Tal fato expressado pode estar relacionado ao abandono de áreas desmatadas e a presença de fogo que descaracteriza a estrutura de florestas primárias em vegetação secundária.

5 | CONCLUSÃO

No município de Dom Eliseu, PA, no período de 10 anos, identificou-se o aumento das áreas com agricultura e reflorestamento, e diminuição das áreas com floresta e pastagem. Essas mudanças podem ser consideradas reflexos do processo de expansão econômica dado pelo avanço da infraestrutura na região. A espacialização dos dados de cobertura do solo alerta a perda de florestas, inferindo sobre a necessidade de estratégias de gestão das áreas naturais e antropizadas.

REFERÊNCIAS

ADAMI, M. G.; COUTINHO, A. R.; ESQUERDO, A. C.; MORA, J. C. D.; VENTURIERI, A. Dinâmica do uso e cobertura da terra no estado do Pará entre os anos de 2008 a 2012. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 25 a 29 de abril de 2015, João Pessoa. **Anais de Resumos**, João Pessoa: PB, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 7028-7035. 2015

ALMEIDA, B. J. X. de; FERREIRA, C. P. Mapeamento da cobertura do solo de irituia – pa com auxílio das informações orbitais dos projetos prodes e terraclass. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 25 a 29 de abril de 2015, João Pessoa. **Anais de Resumos**, João Pessoa: PB, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 5026-5033. 2015.

ALMEIDA, E.; SABOGAL, C.; BRIENZA JUNIOR, S. **Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas**. Belém, PA: CIFOR, Center for International Forestry Research e Embrapa Amazônia Oriental. 200p. 2006. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/375969/1/BSabogal0602.pdf>>

ANDRADE, Á. de S.; MIRANDA, M. V. C.; BRANDÃO-BRAGA, V. V. P.; MARTINS, T. G.; PEREIRA, B. W. de F.; MARQUES, G. T. Avaliação do uso e cobertura do solo no município de Parauapebas-Pa utilizando dados do projeto terraclass. In: XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 20-22 maio, 2015, Poços de Caldas. **Anais de resumos**, Poços de Calda: MG, Instituto Federal do Sul de Minas Gerais Campus Muzanbinho. 2015.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. 2ª Edição Revisada e Ampliada. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa CIPAC, 434 p. 1998. Disponível em: <livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00064290.pdf>.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**. v. 19, n. 53, 2005.

BRAGA, J. O. N. O uso do geoprocessamento no diagnóstico dos roteiros de coleta de lixo da cidade de Manaus. **Eng. sanit. Ambient**. v. 13, n. 4, p. 387-394, out/dez. 2008.

BRASIL, DECRETO No 1.775, DE 8 DE JANEIRO DE 1996. Dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas e dá outras providências. 1996.

BRASIL. LEI Nº 8.629, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. 1993.

BRASIL. Lei Nº 9985/2000 - "Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências" - Data da legislação: 18/07/2000 - Publicação DOU, de 19/07/2000.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. **Geoprocessamento em Projetos Ambientais**. 1ª. Edição. São José dos Campos: INPE, 1998. Volume único. 190 p. 2008. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/>. Acesso em 5 jun. de.

COUTINHO, A. C. et al. Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008. Brasília, DF: Embrapa; Belém: INPE. 2013.

EMBRAPA E INPE. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia. Sumário Executivo - TerraClass. 2010.

EMBRAPA E INPE. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia. Sumário Executivo - TerraClass. 2011.

EMBRAPA E INPE. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia. Sumário Executivo - TerraClass. 2013.

FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Estatísticas Municipais Paraenses: Dom Eliseu**. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2016. 59f.: il. Semestral, n. 1, jul. / dez. 2016.

FEARNSIDE, P. M. O avanço da soja como ameaça à biodiversidade na Amazônia. In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação e Duna, 10 a 15 de outubro de 2000, Espírito Santo: **Anais de Resumos**. Vitória: ES. Universidade Federal de Espírito Santo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP No. 109), p. 74-82. 2000.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, p. 113-126. 2005.

FERREIRA, V. P.; SILVA, J. Q. da.; ADAMI, M.; SANTOS, C. A. F. dos. Análise da transição das classes de uso e ocupação do solo: agricultura, pastagens e vegetação secundária no ano de 2008 e 2010 para o município de Santana do Araguaia. In: II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 19 a 21 de novembro de 2013, Belém. **Anais de Resumos**. Belém: PA. Universidade do Estado do Pará, p. 37. 2013.

FIDALGO, E. C. C.; CREPANI, E.; DUARTE, V.; SHIMABUKURO, Y. E.; PINTO, R. M. da S.; DOUSSEAU, S. L. Mapeamento do uso e da cobertura atual da terra para indicação de áreas disponíveis para reservas legais: estudo em nove municípios da região Amazônica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 6, p. 871-877. 2003.

FLORAM. Diagnóstico da Dinâmica do Desmatamento dos Municípios na Base Local de Dom Eliseu. Agosto/2016. Floram Engenharia e Meio Ambiente – Ltda.

GADELHA, R. M. A. F. 2002. Conquista e ocupação da Amazônia: a fronteira Norte. **ESTUDOS AVANÇADOS**, v. 16, n. 45, p. 66-80. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. Contas anuais. Receitas orçamentárias realizadas (Anexo I-C) 2014 e Despesas orçamentárias empenhadas (Anexo I-D) 2014. In: Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional. Siconfi: sistema de informações contábeis e fiscais do setor público brasileiro. Brasília, DF, [2015]. Disponível em: < <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>. Acesso em: jul. 2015>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: < <http://cod.ibge.gov.br/999>>.

IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

IDEFLOR- Instituto de Desenvolvimento Florestal. Projeto Tijolo Verde. Disponível em: <http://ideflorbio.pa.gov.br/blog/project/projeto-tijolo-verde/>.

LAMBIN, E. F. et al. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. **Global Environmental Change**. v. 11, p. 261–269. 2001.

LONGHI, A. L. B.; MENESES, P. R. O Uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para o zoneamento de Florestas Nacionais. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 16 a 21 de abril 2005, Goiânia. **Anais de resumos**. Goiânia: GO, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 2245-2250. 2005.

LOPES, F. B.; ANDRADE, E. M. de.; TEIXEIRA, A dos S.; CAITANO, R. F.; CHAVES, L. C. G. Uso de geoprocessamento na estimativa da perda de solo em microbacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **Revista Agroambiente**, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. v. 5, n. 2, p.88-96, maio-agosto. 2011.

LOPES, L. H. M. Uso e cobertura do solo no município de Tailândia-pa utilizando o tm/landsat e técnica de classificação não-supervisionada. **Engevista**, Belém, Instituto de Estudos Superiores da Amazônia, v. 10, n. 2, p. 126-132, dez. 2008.

MACHADO, C. A.; MAIA, K. S. Impactos ambientais da silvicultura em Dom Eliseu (Pa). **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína-TO, v. 6, n. 9, p. 157-173, jan./abr. 2017.

MARTINS, H. D.; NUNES, S. S.; SALOMÃO, R.R.; OLIVEIRA JR, L.A.; BATISTA, R. W.; MARTINS, J.R.; SOUZA JR, C.M. de. Mapeamento da cobertura do solo de Paragominas-PA com imagens de satélite de alta resolução: aplicações para o Cadastro Ambiental Rural (CAR). In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 13 a 18 de abril de 2013, Foz do Iguaçu. **Anais de Resumos**, Foz do Iguaçu: PR. INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 1283-1290. 2013.

NASCIMENTO, M. C. do.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C.A.A.S. SILVA, E. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria-SC, v. 15, n. 2. p. 207-220. 2005.

OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R.J.B. Geopolítica e rodovias na Amazônia: um debate necessário. **Revista de Geopolítica**, Natal, v. 6, n. 2, p. 166 - 186, jul./dez. 2015.

OLIVEIRA, A.H.M.; ADAMI, M.; MARTORANO, L.G. Análise da vulnerabilidade e integridade dos ecossistemas e agroecossistemas com auxílio de sensoriamento remoto no município de Belterra-pa. In: VIII Encontro Amazônico de Agrárias Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na agropecuária, 26 a 01 junho de 2016. **Anais de resumos**. Belém: PA. Universidade Federal Rural da Amazônia, p. 8-17. 2016.

OLIVEIRA, A.H.M.; ADAMI, M.; MARTORANO, G.L.; VIEIRA, I.C.G. PADRÃO E MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DO SOLO DE 2004 A 2012 NO CENTRO DE ENDEMISMO TAPAJÓS, PARÁ. In: XIII Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA, 07, 08 e 09 de dezembro de 2015, Belém. **Anais de resumos**. Belém: PA, Universidade Federal Rural da Amazônia. 2015.

OLIVEIRA, C.E.; BERNINI, G.F.; MOYAZAKI, L.C.Y.; TOMITA, N.E. Características sociodemográficas da mortalidade por câncer de boca em Bauru, SP, no período de 1991 a 2001: uso de geoprocessamento. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Universidade de São Paulo, v.11, n. 2, p.185-195. 2008.

OLIVEIRA, M.J. Proposta metodológica para delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente em topos de morro e em linha de cumeada. 2002. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002.

OLIVEIRA, R.R.S. Tipologias de paisagens em relação aos padrões de ocupação, uso e cobertura da terra das regiões de integração do Araguaia e Tapajós/PA, para os anos de 2008 a 2010. 2014. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém. 2014.

PERES, C.A. et al. **Conservação da biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil**. Curitiba: Ed. UFPR, 587p. (Pesquisa; n. 220). 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. PPCDAM. PLANO DE AÇÃO PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL (PPCDAm) 3ª Fase (2012-2015) pelo Uso Sustentável e Conservação da Floresta. 2013. Ministério do Meio Ambiente e Grupo Permanente de Trabalho Interministerial. Brasília: MMA, 174 p. 2013.

PRODES - Programa de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia legal (2017). Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>>.

REIS, R.B.; CARDOSO, P.V.; CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S. Classificação do Uso e Cobertura do Solo da APA do São João em uma abordagem orientada a objeto. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto de 25 a 30 abril 2009, Natal. **Anais**. Natal: RN, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 7087-7094. 2009.

SANTOS, C.A.F. dos; ADAMI, M.; FERREIRA, V.P. Validação do mapeamento de reflorestamento e agricultura mapeados no ano de 2010 pelo projeto terraclass, para os municípios de Paragominas, Ulionópolis e Dom Eliseu, no Estado do Pará. In: II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia de 19 a 21 de novembro de 2013, Belém. **Anais de Resumos**. Belém: PA, Universidade do Estado do Pará. p.117. 2013.

SILVA, C.B. da.; PONZONI, F.J.; SANTOS, S.B. dos. Comparação entre dados dos sensores LISS-III/ Resourcesat-1 e ETM+/Landsat 7. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 13 a 18 de abril de 2013, Foz do Iguaçu. **Anais de Resumos**. Foz do Iguaçu: PR, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 9138-9142. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0147.pdf>>. 2013.

SIVIERO, M.A.; OSVALDO, C.; YARED, J.A.G.; RUSCHEL, A.R.; BRIENZA JUNIOR, S. É possível inovar no manejo de florestas naturais? **Referência Florestal** (Artigo técnico), Curitiba, p. 94-96, jul. 2011.

VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. **Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades**. Parc. Estrat. Brasília-DF. v. 19, n. 38, jan-jun. p. 13-44. 2014.

MMA. Lista de municípios monitorados na Amazônia. 2013. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/8645-lista-de-munic%C3%ADpios-priorit%C3%A1rios-da-amaz%C3%B4nia>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem ambiental 185

Ação antrópica 112

Agrotóxicos 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 151, 152, 153

Amostragem 1, 2, 4, 6

Autos de infração 102, 106, 107, 108, 109, 110

Avaliação de danos 1, 2, 3

B

Bioacumulação 41, 82

Bioindicador 81, 83

C

Cádmio 34, 36, 37, 38, 43, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 85

Campinarana 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Chorume 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57

Citotoxicidade 65, 68

Cobertura florestal 19, 20, 23, 27, 28

Cogumelos 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17

Conhecimento indígena 185

Cultivo 1, 2, 8, 9, 10, 15, 16, 17

D

Degradação do solo 34

Desenvolvimento sustentável 127, 144, 147, 148, 150, 155, 156, 191, 193, 194, 195, 200, 202

Deslocamento miscível 49, 50, 54

Desmatamento 19, 20, 21, 23, 28, 30, 31, 32, 120, 126, 129, 143, 151, 152, 153

Doença ocupacional 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

E

Ecosistemas 21, 30, 40, 42, 51, 65, 66, 68, 80, 82, 83, 87, 88, 91, 104, 115, 145, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 186, 195, 196, 197, 202

Educação ambiental 71, 124, 127, 143, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 184, 185, 186, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202

Efeitos deletérios 41, 44, 45

Elemento traço 41, 81
Ensino de biologia 174
Ensino de ciências 158, 160, 162, 182, 183

F

Fármacos 66, 86, 87, 88, 90, 91, 92
Floresta de manguezais 81

G

Gases 49, 50, 51, 93, 94, 135
Genotoxicidade 65, 66, 68, 69
Gestão ambiental 78, 79, 102, 106, 127, 143, 148, 151, 155, 156, 188, 189, 191, 193, 197, 199, 202
Gestão socioambiental 141, 142, 144, 145, 154

H

Histórias em quadrinhos 158, 159, 161, 162
História socioambiental 141

I

Impacto ambiental 34, 39, 92, 143, 167
Impactos 31, 34, 35, 39, 66, 70, 71, 72, 78, 88, 90, 106, 110, 112, 113, 115, 116, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 149, 161, 166, 168, 169, 171, 187, 188, 196
Integração ensino formal e não formal 191

L

Lixo 30, 34, 35, 51, 53, 57, 76, 78, 83, 119, 159, 161, 198, 199, 200

M

Matrizes aquáticas 64, 66, 69, 70, 86, 87, 91
Meio ambiente 9, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 43, 46, 61, 69, 70, 71, 72, 76, 89, 91, 94, 101, 102, 105, 106, 110, 116, 120, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 182, 185, 186, 187, 189, 190, 199, 202, 203
Meio ambiente do trabalho 134, 135, 137, 138
Metodologias alternativas de ensino 174, 175, 176, 180, 182
Milho 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
Monitoramento terrestre 20
Mutagenicidade 65, 66, 68

O

Ostras de mangue 81

P

Percepção de moradores 112, 113, 128

Política socioambiental 141, 144, 148, 152, 153

Poluentes 66, 67, 80, 82, 93, 94, 95, 96, 100

Poluição do ar 72, 93, 94, 97, 99, 101

Prática pedagógica 166, 174, 191, 193, 194

Práticas ambientais 155, 191, 192

R

Recurso pedagógico 163

Recursos hídricos 32, 40, 42, 71, 90, 92, 125, 143, 149

Responsabilidade civil objetiva do empregador 137, 139

S

Shiitake 8, 9, 17

SIG 185, 188

T

Tratamento de esgoto 61, 87, 90, 91

Turismo na Serra Gaúcha 112

Atena
Editora

Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, INTERDISCIPLINARIDADE E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 