



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P933	A preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-536-5 DOI 10.22533/at.ed.365191408 1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente - Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável” no seu primeiro capítulo aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 25 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Este volume dedicado à preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram a evolução que tem acontecido em diferentes regiões do Brasil ao serem aplicadas diferentes tecnologias que vem sendo aplicadas e implantadas para fazer um melhor uso dos recursos naturais existentes no país, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AJUSTE DE MODELOS HIPSOMÉTRICOS PARA AZADIRACHTA INDICA A. JUSS EM RESPOSTA AO MÉTODO DE CULTIVO NO NORDESTE BRASILEIRO	
Luan Henrique Barbosa de Araújo José Antônio Aleixo da Silva Gualter Guenther Costa da Silva Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira José Wesley Lima Silva Camila Costa da Nóbrega Ermelinda Maria Mota Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3651914081	
CAPÍTULO 2	12
ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA RECUPERAÇÃO DE VOÇOROCAS NO MUNICÍPIO DE COMODORO – MT	
Jucilene Ferreira Barros Costa Valcir Rogério Pinto Elaine Maria Loureiro Cláudia Lúcia Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.3651914082	
CAPÍTULO 3	25
AMBIENTALISMO, SUSTENTABILIDADE DENTRO DOS PENSAMENTOS DE AZIZ AB`SABER E JEAN PAUL METZGER, DIANTE DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (12651/2012), COM A AVALIAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO C.A.R (CADASTRO AMBIENTAL RURAL)	
Giuliano Mikael Tonelo Pincerato Marcio Túlio	
DOI 10.22533/at.ed.3651914083	
CAPÍTULO 4	38
ANÁLISE EXPLORATÓRIA E DESCRITIVA DAS DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO: ESTUDO EM HABITATS DE INOVAÇÃO DO SUDOESTE DO PARANÁ	
Jaqueline de Moura Stephanye Thyanne da Silva Andriele de Prá Carvalho Paula Regina Zarelli	
DOI 10.22533/at.ed.3651914084	
CAPÍTULO 5	44
APLICAÇÃO DA ROBÓTICA NA MONITORAÇÃO AMBIENTAL	
Alejandro Rafael Garcia Ramirez Jefferson Garcia de Oliveira Tiago Dal Ross Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.3651914085	

CAPÍTULO 6 58

ARRANJO PRODUTIVO LEITEIRO COMO FORMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE UMA REGIÃO DO INTERIOR DO CEARÁ

Erica Nobre Nogueira
Daniel Paiva Mendes
Sérgio Horta Mattos
Valter De Souza Pinho
Danielle Rabelo Costa

DOI 10.22533/at.ed.3651914086

CAPÍTULO 7 68

AVALIAÇÃO DA REMEDIAÇÃO DE ÁGUA POLUÍDA POR AZUL DE METILENO COM CASCAS DE BANANA DE ESPÉCIES VARIADAS

Rayssa Duarte Costa
Jéssica Caroline da Silva
Cintya Aparecida Christofolletti

DOI 10.22533/at.ed.3651914087

CAPÍTULO 8 76

BIOCOMBUSTÍVEIS: RELEVÂNCIA PARA O MEIO AMBIENTE

Eduarda Pereira de Oliveira
Lucíola Lucena de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.3651914088

CAPÍTULO 9 80

BIOMARCADORES PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

Lígia Maria Salvo
José Roberto Machado Cunha da Silva
Divinomar Severino
Magda Regina Santiago
Helena Cristina Silva de Assis

DOI 10.22533/at.ed.3651914089

CAPÍTULO 10 92

BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

Bruno Vinicius Daquila
Helio Conte

DOI 10.22533/at.ed.36519140810

CAPÍTULO 11 106

DESAFIOS DA CONSOLIDAÇÃO TERRITORIAL EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA: UMA EXPERIÊNCIA DE DEMARCAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO NA RESERVA EXTRATIVISTA DO CAZUMBÁ-IRACEMA

Carla Michelle Lessa
Márcio Costa
Patrícia da Silva
Tiago Juruá Damo Ranzi
Aldeci Cerqueira Maia
Fabiana de Oliveira Hessel

DOI 10.22533/at.ed.36519140811

CAPÍTULO 12 116

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA CIRCULAR: CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM CENTRO URBANO

Anny Kariny Feitosa
Júlia Elisabete Barden
Odorico Konrad
Manuel Arlindo Amador de Matos

DOI 10.22533/at.ed.36519140812

CAPÍTULO 13 124

DISSEMINAÇÃO DE HORTAS ORGÂNICAS E ALIMENTAÇÃO CONSCIENTE

Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm
Paulo Alfredo Feitoza Bohm
Guilherme de Moura Fadel
Sarah Borsato Silva
Sofia Alvim

DOI 10.22533/at.ed.36519140813

CAPÍTULO 14 133

FLOCULAÇÃO DE LODO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA POR FLOCULADORES TUBULARES HELICOIDAIS

Manoel Maraschin
Keila Fernanda Soares Hedlund
Andressa Paolla Hubner da Silva
Elvis Carissimi

DOI 10.22533/at.ed.36519140814

CAPÍTULO 15 143

GEOTECNOLOGIA APLICADA À PERÍCIA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIO CAPIM

Gustavo Francesco de Moraes Dias
Fernanda da Silva de Andrade Moreira
Tássia Toyoi Gomes Takashima-Oliveira
Dryelle de Nazaré Oliveira do Nascimento
Diego Raniere Nunes Lima
Renato Araújo da Costa
Giovani Rezende Barbosa Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.36519140815

CAPÍTULO 16 152

IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE ENCERRAMENTO DOS LIXÕES DO ESTADO DO ACRE – CIDADES SANEADAS

Vângela Maria Lima do Nascimento
Patrícia de Amorim Rêgo
Marcelo Ferreira de Freitas
Jakeline Bezerra Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.36519140816

CAPÍTULO 17	165
LOGÍSTICA REVERSA E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DOS PNEUS INSERVÍVEIS NO BRASIL	
Camila Simonetti	
Anderson Leffa Bauer	
Fernanda Pacheco	
Bernardo Fonseca Tutikian	
DOI 10.22533/at.ed.36519140817	
CAPÍTULO 18	177
MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS APLICADO À CONSERVAÇÃO - PLANEJAMENTO AMBIENTAL COM RASTREABILIDADE CARTOGRÁFICA	
Markus Weber	
Leonardo Cardoso Ivo	
Allan Christian Brandt	
DOI 10.22533/at.ed.36519140818	
CAPÍTULO 19	190
O AGRO QUE NÃO É “POP”: A VERDADE SILENCIADA	
Tatiane Rezende Silva	
Carlos Vitor de Alencar Carvalho	
Viviane dos Santos Coelho	
Ronaldo Figueiró	
DOI 10.22533/at.ed.36519140819	
CAPÍTULO 20	199
O USO DO MÉTODO DE INTERCEPTO DE LINHA PARA O MONITORAMENTO DA RECUPERAÇÃO DO ECOSSISTEMA DE DUNAS DO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS	
Schirley Costalonga	
Scheylla Tonon Nunes	
Frederico Pereira Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.36519140820	
CAPÍTULO 21	207
PAISAGISMO ECOSSISTÊMICO: DESIGN DE ESTRUTURAS VERDES	
Gustavo D’Amaral Pereira Granja Russo	
Dalva Sofia Schuch	
DOI 10.22533/at.ed.36519140821	
CAPÍTULO 22	215
PRODUÇÃO DE HIDRATOS DE DIÓXIDO DE CARBONO E DE METANO	
Aglaer Nasia Cabral Leocádio	
Nayla Xiomara Lozada Garcia	
Lucidio Cristovão Fardelone	
Daniela da Silva Damaceno	
José Roberto Nunhez	
DOI 10.22533/at.ed.36519140822	

CAPÍTULO 23	239
SÍNTESE DE HDL DE MAGNÉSIO PARA RECUPERAÇÃO DO CAROTENOIDE DO ÓLEO DE PALMA Iris Caroline dos Santos Rodrigues Marcos Enê Chaves de Oliveira Jhonatas Rodrigues Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.36519140823	
CAPÍTULO 24	249
USLE COMO FERRAMENTA PARA PLANEJAMENTO DE USO DO SOLO: ESTUDO DE CASO BACIA CACHOEIRA CINCO VEADOS, RS Elenice Broetto Weiler Jussara Cabral Cruz José Miguel Reichert Fernanda Dias dos Santos Bruno Campos Mantovanelli Roberta Aparecida Fantinel Marilia Ferreira Tamiosso Edner Baumhardt	
DOI 10.22533/at.ed.36519140824	
CAPÍTULO 25	263
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA BIORREMEDIAÇÃO EM TERMOS DE REMOÇÃO DA ECOTOXICIDADE ASSOCIADA AO SEDIMENTO SEMA Odete Gonçalves Paulo Fernando de Almeida Cristina Maria A. L. T. M. H. Quintella Ana Maria Álvares Tavares da Mata	
DOI 10.22533/at.ed.36519140825	
SOBRE OS ORGANIZADORES	281
ÍNDICE REMISSIVO	282

GEOTECNOLOGIA APLICADA À PERÍCIA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIO CAPIM

Gustavo Francesco de Morais Dias

Professor do Instituto Federal do Pará,
Departamento de Ensino, Pesquisa, Extensão e
Inovação
Parauapebas-Pará

Fernanda da Silva de Andrade Moreira

Universidade Federal do Pará, Mestre em
Ciências Ambientais
Belém-Pará

Tássia Toyoi Gomes Takashima-Oliveira

Universidade do Estado do Pará, Mestre em
Ciências Ambientais
Belém-Pará

Dryelle de Nazaré Oliveira do Nascimento

Universidade do Estado do Pará, Mestre em
Ciências Ambientais
Belém-Pará

Diego Raniere Nunes Lima

Professor do Instituto Federal do Pará,
Departamento de Ensino, Pesquisa, Extensão e
Inovação
Parauapebas-Pará

Renato Araújo da Costa

Professor do Instituto Federal do Pará,
Departamento de Ensino, Pesquisa, Extensão e
Inovação
Parauapebas-Pará

Giovani Rezende Barbosa Ferreira

Universidade Federal do Pará. Mestrando do
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais
Belém-Pará

RESUMO: A presente pesquisa foi desenvolvida em uma bacia hidrográfica da Amazônia, a bacia do rio Capim, localizada no nordeste paraense, e objetivou mapear e avaliar os diferentes usos e coberturas da terra na bacia. As bases cartográficas utilizadas foram do projeto TerraClass e PRODES, desenvolvidos pelo INPE. Dessa forma, com o auxílio do software ArcGIS, foram elaborados os mapas de uso e cobertura da terra, utilizando dados de mapeamento referentes aos anos de 2004, 2008, 2010 e 2014. A partir da utilização dessas ferramentas pautadas em sistema de informações geográficas (SIG's), aumentou-se a obtenção de êxito na realização das perícias ambientais realizadas na bacia. Com a análise dos resultados obtidos nota-se que a maior parte da área de estudo era composta por floresta e pastagem nos quatro períodos analisados. Após a floresta o maior uso identificado na bacia do rio Capim foi o de pastagem.

Em relação a área de pastagem ela sofreu um aumento na bacia, no ano de 2004 correspondia a 26% da bacia, porém no ano de 2014 essa área foi incrementada para 29%. A bacia apresentou pouca modificação antrópica na sua vegetação natural no período estudado. As ferramentas relacionadas às geotecnologias se apresentaram como importantes instrumentos para o levantamento e mapeamento do conflito no uso da terra, uma vez que possibilitaram,

o processamento dos dados espaciais com maior precisão e com menos tempo de elaboração.

PALAVRAS-CHAVE: Uso e cobertura. Rio Capim. TerraClass.

GEOTECHNOLOGY APPLIED TO ENVIRONMENTAL EXPERTISE: CASE STUDY OF THE CAPIM RIVER BASIN

ABSTRACT: This survey was developed in the Amazon basin, the rio Capim basin, located in the northeastern Pará, and aimed to map and assess the different uses and covers the land in the basin. Cartographic bases used were TerraClass and PRODES project, developed by INPE. In this way, with the aid of the ArcGIS software, were drawn using maps and land cover using mapping data for the years 2004, 2008, 2010 and 2014. From the use of these tools based on geographic information system (GIS), increased to obtain success in carrying out the environmental inspections carried out in the basin. With the analysis of the results shows that most of the study area was composed of forest and pasture in four periods analyzed. After the forest the greater use identified in the basin of the rio Capim was pasture. About pasture area she suffered an increase in the basin, in the year of 2004 was 26% of the basin, but in the year 2014 this area was increased to 29%. The basin featured little anthropogenic modification on your natural vegetation in the studied period. The tools related to Geotechnology presented themselves as important instruments for survey and mapping of land use conflict, once enabled, the processing of spatial data more accurately and with less time preparation.

KEYWORDS: Use and cover. Capim River. TerraClass.

1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a Amazônia têm perpassado por grandes transformações a partir das mudanças estruturais no processo de ocupação iniciado em 1960, impulsionadas por programas de desenvolvimento visando integrar a região ao restante do país (BECKER, 2007). Essas transformações tiveram como mola propulsora uma ocupação populacional desenfreada movida por migração espontânea ou estimulada por projeto de colonização, fruto da conjugação entre incentivos fiscais e a implantação de eixos rodoviários (BECKER, 2005).

As taxas de desmatamento registradas na região variaram de 11.030 km²/ano, em 1991, até um máximo de 27.772 km²/ano alcançados em 1994 (INPE, 2013). Mas recentemente, o desmatamento da Amazônia começou a diminuir, tendo alcançado em 2013 a taxa de 5.843 km²/ano (INPE, 2013), considerada a segunda mais baixa registrada desde o início do monitoramento.

A identificação e o processo de mapeamento das mais diversas classes de uso e cobertura do solo e a modificação paisagística ao longo do tempo são de suma importância para o conhecimento sobre os impactos e suas possíveis consequências para a população de determinada localidade foco de tais estudos (CAMPOS, 2008).

Sendo assim, torna-se imprescindível a aplicação dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que possibilitam a formulação de diagnósticos, prognósticos e análise de alternativas para ações de manejo e conservação (CEREDA JUNIOR, 2006; VAEZA et al., 2010). Para Assis et al. (2014), os SIG se configuram como uma ferramenta de auxílio à análise espacial capaz de visualizar cenários geográficos com rapidez, possibilitando o subsídio para tomadas de decisões.

A análise de uso e ocupação do solo tem sido amplamente aplicada às técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto por diversos autores (ALMEIDA; FERREIRA, 2015; BARROS, et al., 2012; HAYDEN; FRANÇA, 2013; LOPES, 2008; SILVA et al., 2013). Na região do Nordeste Paraense, foi verificado que as informações obtidas através de SIG podem ser usadas para realizar diagnósticos, por exemplo, sobre as ações antrópicas no território da bacia do rio Capim contribuindo na gestão e planejamento dos seus recursos naturais de uma forma geral.

Referidas ferramentas ampliaram sua aplicabilidade e vêm contribuindo de forma bastante eficaz na realização das perícias ambientais, com a finalidade de auxiliar a constituição de meios de prova que venham a ser utilizadas para esclarecimento de questões ambientais (CORREIA, 2003).

A perícia ambiental tem como objeto de estudo o meio ambiente, nos seus aspectos abióticos, bióticos e socioeconômicos, de caráter complexo e multidisciplinar, concernente a exame realizado por profissionais especialistas, legalmente habilitados, destinada a verificar, apurar ou esclarecer determinado fato relacionado a litígios ambientais (ALMEIDA et al., 2000). Referido exame pericial se faz necessário para analisar casos de demandas judiciais específicas advindas das questões ambientais, quando o principal objeto de estudo é o dano ambiental ocorrido ou risco de sua ocorrência (CORREIA, 2003).

Nessa perspectiva, tendo em vista a importância da bacia do rio Capim para o Estado do Pará, buscou-se elaborar o mapeamento multitemporal dos anos de 2004, 2008, 2010 e 2014 e analisar as mudanças nas classes de uso e cobertura da terra na bacia nos últimos anos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Segundo Silva (1989), ao estudar a bacia do rio Capim, cita que seu curso total é de 967 km e 1.500 metros de desembocadura, não possuindo nascente própria. Ele surge da confluência de dois grandes rios, o Ararandeuá e o Surubiju, a noroeste da serra do Gurupi, a 103 metros de altura. Distante do oceano, mas sendo ainda influenciado pela amplitude das marés que invade rio Guajará adentro, na confluência dos rios Capim e Guamá, em frente à cidade de São Domingos do Capim, ocorre o fenômeno curioso e espetacular da pororoca, que geralmente ocorre no mês de

março, durante a maior amplitude e velocidade das marés equinociais, ou preamares de sizígias.

A bacia do rio Capim está localizada no Nordeste do estado do Pará (Figura 1), compondo o eixo de maior circulação econômica do estado, direcionado ao longo da Rodovia Belém-Brasília (BR 010) (LIMA; PONTE, 2012).

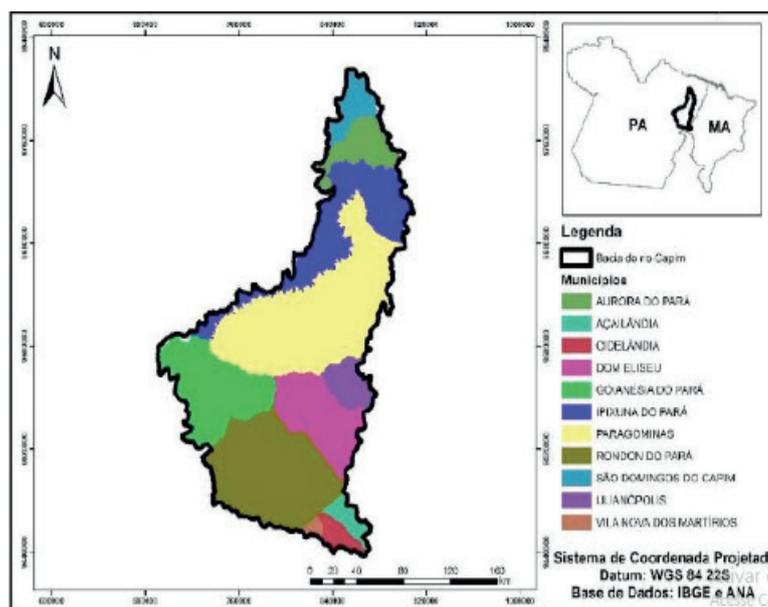


Figura 1 – Localização da bacia do rio Capim no Estado do Pará e Maranhão.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 Uso e cobertura da terra

estudos relacionados às mudanças no uso e na cobertura da terra têm sido utilizados como ferramentas de gestão territorial, principalmente no que diz respeito à manutenção dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente, tornando-se atualmente um importante instrumento de tomada de decisão (IBGE, 2006).

Nesse contexto, surgiu o projeto TerraClass, o qual objetiva mapear o uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal Brasileira, através do uso de imagens orbitais. Trata-se de um sistema de classificação hierárquica que utiliza informações de vegetação, ambiente, tipo e condição da cobertura local, dentre outras características, para a geração de uma legenda que transmita através das classes um conjunto de informações que descreva sem ambiguidades as características da área mapeada (INPE, 2009). No estudo junto as imagens do projeto TerraClass foram adicionadas as áreas desmatadas identificadas pelo Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira (PRODES), também desenvolvido pelo INPE (INPE, 2017).

As bases cartográficas utilizadas com informações sobre o uso e ocupação da terra foram as do projeto TerraClass dos anos 2004, 2008, 2010 e 2014, desenvolvido pelo INPE em parceria com a EMBRAPA, com objetivo qualificar o desflorestamento da Amazônia Legal (INPE, 2011). Sendo que para a bacia do Capim, utilizou-se os

dados das órbitas/ponto do Pará 223/061, 223/062, 223/063, 222/062 e 222/063 e do Maranhão as órbitas/ponto 223/063 e 222/063.

A partir das 16 classes temáticas dos projetos, selecionou-se apenas 9 classes para o estudo (Tabela 1), por ilustrarem melhor o objeto da pesquisa.

Classe temáticas adotadas no TerraClass	Classes temáticas utilizadas no estudo
Agricultura anual	Agricultura
Mosaico de ocupações	Mosaico de ocupações
Área urbana	Mosaico de ocupações
Mineração	Mineração
Pasto limpo	Pastagem
Pasto sujo	Pastagem
Regeneração com pasto	Pastagem
Pasto com solo exposto	Pastagem
Não floresta	Pastagem
Vegetação secundária	Floresta
Reflorestamento	Floresta
Floresta	Floresta
Desflorestamento	Desmatamento
Hidrografia	Hidrografia
Área não observada	Área não observada
Outros	Outros

Tabela 1- Reclassificação das classes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Evolução temporal do uso e ocupação da terra na bacia do rio Capim

Com o objetivo de compreender a dinâmica do uso e cobertura na bacia do rio Capim, foi realizado o mapeamento multitemporal dos anos 2004, 2008, 2010 e 2014 a partir dos dados mapeados pelo TerraClass (Figura 2).

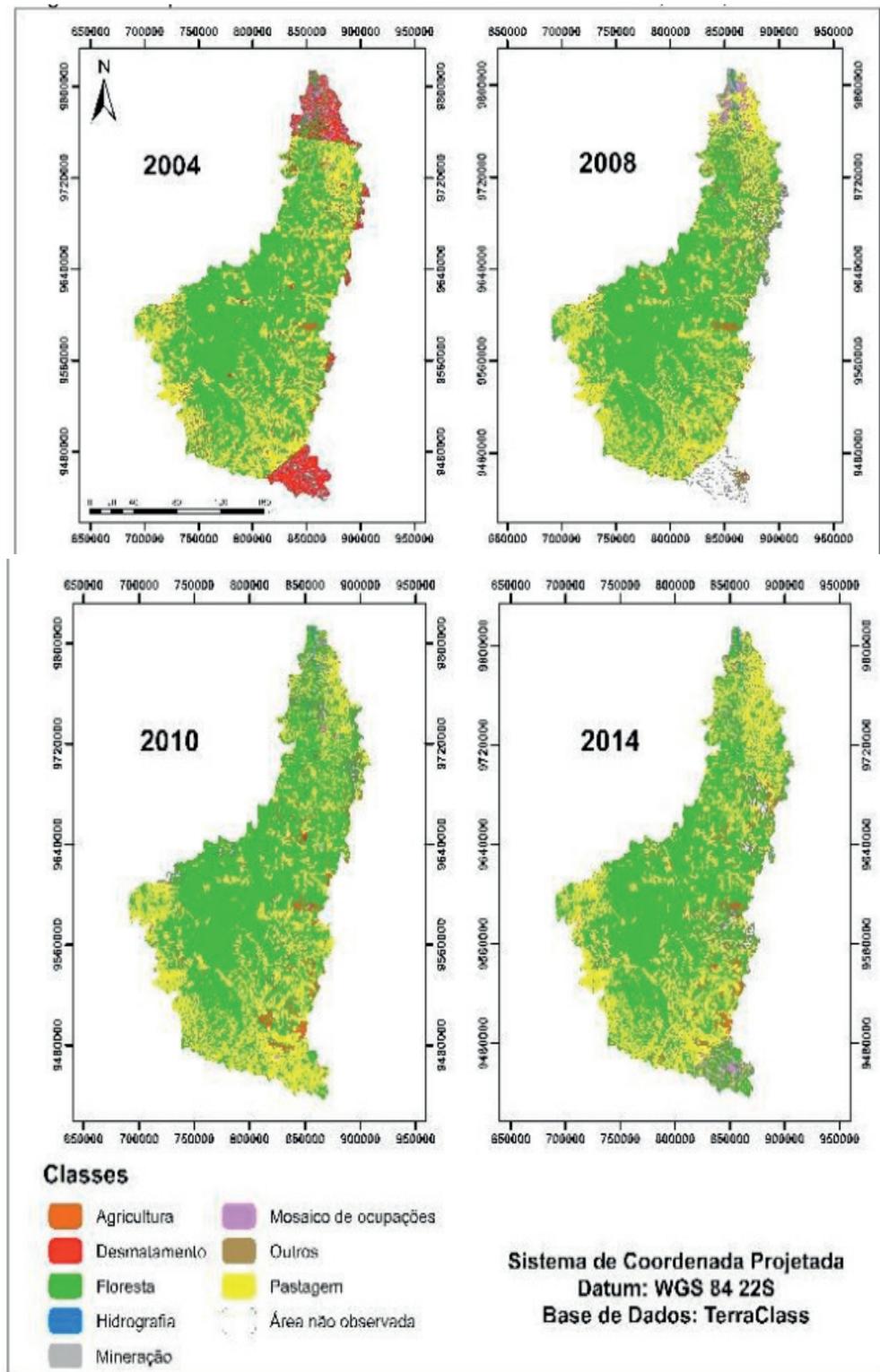


Figura 2 – Mapa de uso e cobertura da terra nos anos de 2004, 2008, 2010 e 2014.

Fonte: Os autores.

Na figura 3 são apresentas as áreas das classes de uso e cobertura da terra e suas respectivas porcentagens em relação à área total da bacia do rio Capim.

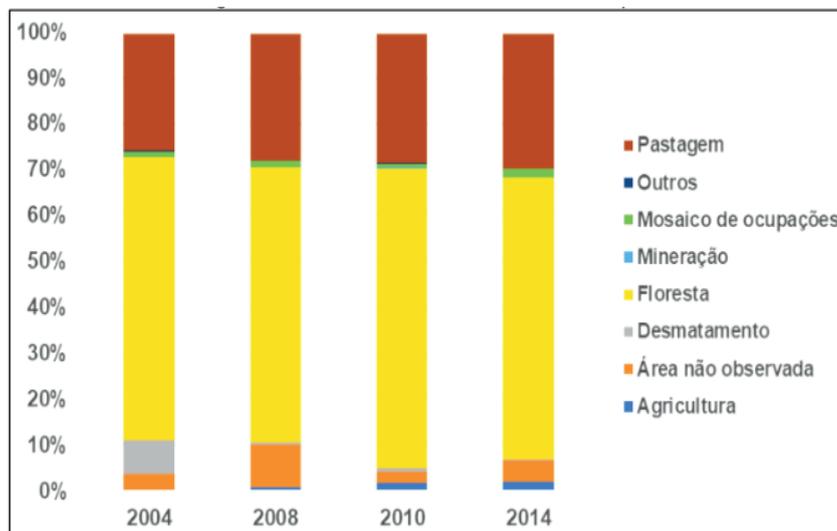


Figura 3 – Uso e cobertura da bacia do rio Capim.

Fonte: Os autores.

A partir da análise dos resultados obtidos, nota-se que a maior parte da área de estudo era composta por floresta e vegetação secundária nos quatro períodos analisados. A área de floresta ocupou em 2004 cerca de 62% da área total da bacia; em 2008, cerca de 60%. O ano de 2010 foi o de maior ocupação florestal, 65%. Em 2014, observou-se leve redução em relação ao ano de 2010, obtendo-se cerca de 61% de cobertura de florestal.

Após a floresta, o maior uso presente na bacia do rio Capim foi o de pastagem, composto de pasto limpo, sujo e em regeneração. Com relação a esta classe, observou-se que ela apresentou aumento na área estudada: de 26% da bacia no ano de 2004 para 29% no ano de 2014. Uma das possíveis causas que contribuíram para o aumento nessa classe de uso foi a facilitação para obtenção de créditos para investimento no setor agropecuário oriundos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

A agricultura apresentou ligeiro crescimento, de 11.270,97 hectares em 2004 para 74.512,86 em 2014. Apesar do aumento, esse uso correspondeu a somente 2% do total da região da bacia do rio Capim. Uma das possíveis causas para o baixo aumento da agricultura na região é a dificuldade na obtenção de créditos para este setor, como os do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), além do fato de o maior investimento da região ser no setor da pecuária, por meio da criação de gado.

O desmatamento na região detectado pelo PRODES no ano de 2004 foi de 7%. Porém, no ano de 2014 essa atividade caiu para 0%, o que correspondeu a 5.001,52 hectares. Possivelmente, a maior fiscalização e punição relacionada ao desmatamento na região fez essa atividade diminuir bruscamente no período estudado. Ferreira e Coelho (2015), apontam a fiscalização como uma das variáveis institucionais que podem interferir no desmatamento, junto a políticas de proteção mais eficazes e legislação mais rígida.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas relacionadas às geotecnologias se apresentaram como importantes instrumentos para o levantamento e mapeamento do conflito no uso da terra, uma vez que possibilitaram, com grande eficiência, o processamento dos dados espaciais e a possibilidade de integração de dados provenientes de diversas fontes, gerando resultados menos subjetivos, com maior precisão e com menos tempo para sua elaboração.

A caracterização do uso e ocupação da terra na bacia do rio Capim foi importante para compreender as mudanças sofridas pela bacia durante o período de 2004 a 2014. A cobertura florestal é fundamental para a conservação do ecossistema e para a preservação do solo e da água da região. A grande quantidade de áreas de pastagem, identificadas na bacia do rio Capim, podem propiciar processos erosivos do solo e conseqüente poluição das águas.

Com a análise dos resultados obtidos, nota-se que a maior parte da área de estudo era composta por floresta e vegetação secundária nos quatro períodos analisados. Após a floresta, o maior uso identificado na bacia do rio Capim foi o de pastagem. Com relação a área de pastagem, ela sofreu aumento na bacia, visto que passou de 26% em 2004, para 29% em 2014.

Espera-se com o desenvolvimento desta pesquisa, colaborar com futuros trabalhos realizados na bacia hidrográfica do rio Capim, assim como fornecer subsídios para tomada de decisões que visem o desenvolvimento sustentável na área da bacia hidrográfica estudada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. J. X.; FERREIRA, C. P. **Mapeamento da cobertura do solo de Irituia – PA com auxílio das informações orbitais dos projetos Prodes e Terraclass**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0988.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2017.

ALMEIDA, J. R.; OLIVEIRA, S. G.; PANNO, M. **Perícia Ambiental**. Thex Ed. Rio de Janeiro, 41p, 2000.

ASSIS, J. M. O. et al. Mapeamento do uso e ocupação do solo no município de Belém de São Francisco – PE nos anos de 1985 e 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.7, n.5, p. 859-870, 2014. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewFile/1056/615>>. Acesso em: 17 out. 2017.

BARROS, M. N. R.; ALMEIDA, A. S.; VIEIRA, I. C. G. **Análise especial da dinâmica do uso da terra e cobertura vegetal do Município de Mãe do Rio, Estado do Pará**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT18-365-1047.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2017.

BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2007. p. 23-25.

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

- CAMPOS, D. C. **Dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do Arroio dos Pereiras em Irati – PR e sua influência na qualidade das águas superficiais**. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.
- CEREDA JUNIOR, A. **Mapeamento da fragilidade ambiental na bacia do Ribeirão do Monjolinho – São Carlos – SP – Utilizando ferramentas de geoprocessamento**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- CORREIA, P.A.S. **Perícias Ambientais**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 8p, 2003.
- FERREIRA, M.D.P; COELHO, A.B. **Desmatamento Recente nos Estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v.53, n.1, p.93-108, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v53n1/0103-2003-resr-53-01-00091.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2019.
- HAYDEN, D. A.; FRANÇA, C. F. Dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Igarapé-Açu/Pará, entre 1989 e 2008. **Revista Perspectiva Geográfica**, Paraná, v.8, n.9, 2013. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/pgeografica/article/download/9068/7034>>. Acesso em: 17 out. 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro, n. 7, 2ª ed., 2006.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Metodologia para mapeamento de vegetação secundária na Amazônia Leal**. 2009. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m19@80/2009/11.23.17.06>>. Acesso em: 17 out. 2017.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto TerraClass**. Belém - PA, 2011. Disponível em: <http://http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php>. Acesso em: 17 out. 2017.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto PRODES: Monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite**. 2017. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>>. Acesso em: 17 out. 2017.
- LIMA, A. M. M.; PONTE, M. X. Dinâmica da Paisagem da Bacia do Rio Capim-PA. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 01, p. 127-142, 2012.
- 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**, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p. 126-132, 2008. Disponível em: <http://www.uff.br/engevista/2_10Engevista5.pdf>. Acesso em: 17 out. 2017.
- SILVA, P. R. **Caracterização e uso do solo das bacias dos rios Capim e Guamá, PA** 1989. 131f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.
- SILVA, L. G. T.; VALENTE, M. A.; WATRIN, O. S.; OLIVEIRA, R. R. S.; PIMENTEL, M. G. **Mapeamento de solos em duas mesobacias hidrográficas no Nordeste Paraense**. Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, n. 394, 40p. Belém, 2013.
- VAEZA, R. F.; FILHO, P. C. O.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. Uso e ocupação do solo em bacia hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p. 23-29, 2010. Disponível em: <<http://www.floram.org/files/v17n1/v17n1a3.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2017.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 75

Agricultura 11, 23, 92, 120, 147, 149, 157, 197, 213, 255, 257, 260, 261, 281

Agrotóxicos 131, 194, 196, 197, 198

Águas pluviais 15, 21, 156, 171, 207, 210, 211

Alimentos 132, 194

Ambiental 12, 23, 24, 25, 26, 27, 36, 37, 42, 56, 75, 76, 80, 83, 88, 89, 110, 122, 133, 142, 150, 156, 174, 175, 188, 189, 198, 213, 250, 260

B

Bacia Hidrográfica 250, 252, 254, 262

Bactérias 92

Biocombustível 76, 79

Biomarcadores de Contaminação Ambiental 89

Biomonitoramento 80

C

Caracterização 4, 17, 142, 151, 231

Combustível 76

D

Desenvolvimento 2, 5, 10, 36, 56, 67, 80, 106, 116, 117, 121, 122, 123, 142, 149, 161, 205, 261, 281, 282, 283

Design de Estruturas Verdes 9, 207

Dunas 199, 201

E

Empreendedorismo 38

Entomopatógenos 92

Erosão Hídrica 23, 250, 261

F

Fatores Socioambientais 12

I

Inovação 38, 43, 57, 143

Intercepto de Linha 199

L

Logística Reversa 116, 122

M

Meio Ambiente 2, 5, 10, 37, 56, 57, 76, 106, 123, 142, 152, 154, 157, 164, 170, 172, 173, 174, 176, 177, 180, 189, 197, 199, 206, 252, 261, 281, 282, 283

P

Paisagismo Ecosistêmico 207, 213

Planejamento Ambiental 189, 250

Poluição 44

Pragas 92

processo erosivo 15, 249, 258, 261

Processo erosivo 12

produtores 25, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 70, 126, 127

R

Recursos Hídricos 199, 261

Rio de Janeiro 23, 24, 36, 67, 79, 87, 93, 103, 122, 123, 131, 142, 150, 151, 175, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 198, 248, 260, 262

Robótica 44, 57

Rstudio 52

S

Síntese 233, 244

Solos 12, 24, 248, 261

Sustentabilidade 38, 57, 79, 123, 176

U

Unidade de Conservação 7, 106, 107, 178, 183, 184, 185, 186, 188, 199, 200

V

Vigilância 196, 197, 198

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-536-5



9 788572 475365