

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)



Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

Atena
Editora
Ano 2020

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)



Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

Edição de Arte Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Revisão Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

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 Internazionale 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. 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. 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. 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 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 José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª 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
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais

Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco

Profª 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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí

Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora

Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé

Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo

Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária

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

Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará

Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ

Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná

Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

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

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª 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

Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental

2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Edição de Arte: Luiza Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-219-7

DOI 10.22533/at.ed.197202407

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva, Maria Elanny Damasceno.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br


Ano 2020

APRESENTAÇÃO

Prezado leitor (a), a obra Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Básico da série 2 e 3, englobam a temática das ciências ambientais no contexto teórico e prático de pesquisas voltadas para a discussão da preservação e recuperação dos recursos naturais, bem como a criação de métodos e tecnologias que contribuem para a redução dos impactos ambientais oriundos dos desequilíbrios das ações humanas.

O volume 2 contém capítulos que tratam da educação ambiental por meio de projetos interdisciplinares em ambientes educacionais e comunitário. Além disso, as pesquisas apresentadas apontam tecnologias diversas que auxiliam no monitoramento de áreas protegidas, risco de queimadas em florestas e simuladores de erosão em solo para formulação de dados sedimentológicos.

Em relação as tecnologias sustentáveis são divulgados estudos sobre os benefícios dos telhados verdes para captação de águas pluviais e o uso de biodigestores em propriedades rurais e zonas urbanas para o tratamento de matérias orgânicas utilizadas na geração de energia, gás e biofertilizantes. Sobre efluentes industriais e domésticos é indicado método de depuração aplicado em Estações de Tratamentos de Esgotos, assim como *Wetlands* construídas para eliminar a deterioração das bacias hídricas.

Diante do crescimento populacional em zonas urbanas é mostrado a necessidade de redimensionamento de área urbana próxima às áreas de inundações, complementando com o estudo sobre a atualização de Plano de Saneamento Básico municipal para controle de enchentes. E por fim, acerca de inundações em locais impermeáveis é evidenciado um sistema de infiltração de águas de chuvas que facilita o escoamento no solo.

No volume 3 é tratado da parceria entre gestores nacionais e internacionais de recursos hídricos a fim de fomentar a Rede Hidrometeorológica do país. As questões jurídicas ganham destaque na gestão ambiental quando se refere ao acesso à água potável na sociedade. E como acréscimo é exposto um modelo hidro econômico de alocação e otimização de água. As águas fluviais compõem uma gama de estudos contidos neste exemplar. Os assuntos que discutem sobre rios e praias vão desde abordagens metodológicas para restaurar rios, análises das características das praias de águas doces sobre o desenvolvimento do zooplâncton e composição granulométrica dos sedimentos dos corpos hídricos.

É destaque para a importância e conservação das Bacias de Detenção de águas de chuvas em zona urbana, como também os sistemas de controle da vazão das águas pluviais na prevenção de enchentes, assoreamento e erosões nas margens de rios. Os modelos matemáticos, hidrogramas e suas correlações são fatores que estimam volume das vazões nas áreas atingidas e servem como instrumentos eficazes preventivos contra inundações inesperadas. Similarmente, a modelagem pode ser bem inserida em um estudo que trata dos componentes aquáticos na qualidade das águas de rios.

A respeito da qualidade da água são mencionados ensaios físico-químicos e microbiológicos coletados em um rio e averiguados com base nos parâmetros das portarias e resoluções nacionais. No quesito potabilidade da água é exibido uma pesquisa com foco nas águas pluviais captadas e armazenadas em cisternas de placas.

Por último, salienta-se os estudos que substituem aparelhos hidrosanitários por modelos que reduzem a quantidade de água descartada, da mesma forma tem-se a substituição de válvulas redutoras de pressão por turbo geradores a fim de verificar a viabilidade financeira e energética em uma Companhia de Abastecimento metropolitano.

Portanto, os conhecimentos abordados e discutidos sem dúvidas servirão como inspiração para trabalhos futuros, replicação em outras regiões como também favorecerá para a minimização dos impactos ambientais provocados a longo prazo, além de ser modelos norteadores de consciência ecológica na sociedade.

Excelente leitura!

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA E INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ESCOLA ESTADUAL DE ARAPUTANGA-MT	
Leiliane Erminia da Silva Stefanello	
Victor Hugo de Oliveira Henrique	
Dhiogo Mendes de Andrade	
Renata Cristina Cordeiro	
Gilmara Matos Centeno	
Ana Paula Batista Silva de Lima	
José Antônio da Silva Andrade	
Juliana Alves de Jesus Quevedo	
Jeferson dos Santos Capelletti	
Maria das Dores Pereira de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1972024071	
CAPÍTULO 2	13
PROJETO ENGENHEIROS DO FUTURO: O LÚDICO COMO PRINCÍPIO DE APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Leonardo Di Paulo da Silva Chaves	
Luciana Andréa Tiberi Moreira	
Raphaella Tacine Pinto Modesto	
Gabriel Vinícius Fernandes Miranda	
Gleicy Karen Abdon Alves Paes	
DOI 10.22533/at.ed.1972024072	
CAPÍTULO 3	19
PROJETO AQUARELA: A ECOTÉCNICA DE PRODUÇÃO DE TINTAS DE SOLO COMO MÉTODO PARA REVITALIZAÇÃO DE AMBIENTES	
Jeane de Fátima Cunha Brandão	
Lívia Ferreira Coelho	
Kelly Mesquita Clemente	
Isac Jonatas Brandão	
DOI 10.22533/at.ed.1972024073	
CAPÍTULO 4	27
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E ALTERNATIVA DE RENDA PARA A COMUNIDADE RIBEIRINHA DO RIO JARUMÃ NA AMAZÔNIA TOCANTINA: UMA EXPERIÊNCIA EM CONSTRUÇÃO	
Josiel do Rego Vilhena	
DOI 10.22533/at.ed.1972024074	
CAPÍTULO 5	35
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO: UMA ANÁLISE DAS SOBREPOSIÇÕES COM EMPREENDIMENTOS DE 1998 A 2016	
Marília Teresinha de Sousa Machado	
Francisca Deuzilene Nobre de Lima	
Camila Santana da Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.1972024075	

CAPÍTULO 6	47
ANÁLISE DO RISCO DE QUEIMADA COM USO DO MAPA DE KERNEL NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA	
Layla Bianca Almeida Dias	
Thiago dos Reis Lima	
Gleidson Marques Pereira	
Glauber Epifanio Loureiro	
Gleicy Karen Abdon Alves Paes	
Seidel Ferreira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1972024076	
CAPÍTULO 7	56
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE SOLOS APÓS INCORPORAÇÃO DE PALHA DE CAFÉ	
Daniel Lucas Prudêncio	
Aurélio Azevedo Barreto Neto	
Vinícius Pedro de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.1972024077	
CAPÍTULO 8	64
TELHADO VERDE UMA ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA: UMA REVISÃO	
Janine Farias Menegaes	
Toshio Nishijima	
Rogério Antônio Bellé	
Fernanda Alice Antonello Londero Backes	
DOI 10.22533/at.ed.1972024078	
CAPÍTULO 9	78
SISTEMA PARA INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO SOLO E SUBSOLO DE CURITIBA EM VIAS URBANIZADAS	
Vinicios Hyczy do Nascimento	
Ernani Francisco da Rosa Filho	
Luiz Eduardo Mantovani	
Eduardo Chemas Hindi	
DOI 10.22533/at.ed.1972024079	
CAPÍTULO 10	90
NECESSIDADE DE ESTUDOS DE REDIMENSIONAMENTO DIANTE DE INUNDAÇÕES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO DO CÓRREGO AFONSO XIII EM TUPÃ/SP	
José Roberto Rasi	
Roberto Bernardo	
Cristiane Hengler Corrêa Bernardo	
Valentim Cesar Bigeschi	
DOI 10.22533/at.ed.19720240710	
CAPÍTULO 11	104
SANEAMENTO BÁSICO E O SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES: ESTUDO DE CASO EM ARRAIAL DO CABO - RJ	
Aline Pires Veról	
Bruna Peres Battemarco	
Leonardo Henrique Silva dos Santos	
Victória de Araújo Rutigliani	
Camilla Fernandes da Silva	
Daniel Carvalho da Costa	
Marcelo Gomes Miguez	
Raquel Hemerly Tardin-Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.19720240711	

CAPÍTULO 12	115
SISTEMA DE TRATAMENTO <i>COMMUNITY ON-SITE</i> DE EFLUENTES POR MEIO DE WETLANDS CONSTRUÍDAS: METODOLOGIA DE CÁLCULO E IMPLANTAÇÃO	
Mateus Francisquini	
Bruna Pereira da Silva	
Regiane Soares Xavier	
DOI 10.22533/at.ed.19720240712	
CAPÍTULO 13	137
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO COEFICIENTE DE DESOXIGENAÇÃO NO MODELO DE AUTODÉPURAÇÃO UTILIZANDO EFLUENTES DE LATICÍNIO	
Duwylho Moraes Guedes	
Francisco Javier Cuba Teran	
Priscila Gracielle dos Santos Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.19720240713	
CAPÍTULO 14	152
APLICABILIDADE DE BIODIGESTORES (REATORES ANAERÓBIOS) PARA O SANEAMENTO AMBIENTAL	
Ricardo Salles Hermanny	
Carin von Mühlen	
Carlos Eduardo de Souza Teodoro	
Rodrigo José Marassi	
DOI 10.22533/at.ed.19720240714	
CAPÍTULO 15	164
USO DE BIODIGESTOR EM COMUNIDADES RURAIS DA GUINÉ-BISSAU PARA GERAÇÃO DE ENERGIA, BIOFERTILIZANTE E SANEAMENTO	
Nino Júlio Nhanca	
Carlos Alberto Mendes Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.19720240715	
SOBRE A ORGANIZADORA	178
ÍNDICE REMISSIVO	179

ANÁLISE DO RISCO DE QUEIMADA COM USO DO MAPA DE KERNEL NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 16/04/2020

Layla Bianca Almeida Dias

Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade do Estado do Pará, Marabá-PA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8210276043478576>

Thiago dos Reis Lima

Engenharia Florestal - Universidade do Estado do Pará, Marabá-PA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5559969038599374>

Gleidson Marques Pereira

Departamento de Engenharia Ambiental (DEAM)
- Universidade do Estado do Pará, Marabá-PA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4440253249173192>

Glauber Epifanio Loureiro

Departamento de Engenharia Ambiental (DEAM)
- Universidade do Estado do Pará, Marabá-PA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2678297764211806>

Gleicy Karen Abdon Alves Paes

Departamento de Engenharia Ambiental (DEAM)
- Universidade do Estado do Pará, Marabá-PA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9678175384226129>

Seidel Ferreira dos Santos

Departamento de Engenharia Ambiental (DEAM)
- Universidade do Estado do Pará, Marabá-PA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6531723156764196>

RESUMO: As problemáticas sócio econômicas ligadas ao contexto dos incêndios florestais e queimadas tem provocado um debate de grande relevância a respeito das possíveis possibilidades, metodologias de avaliação, controle e mitigação de tais eventos. Os focos de calor se tornam um dos melhores meios para que haja monitoramento dos incêndios, assim torna o conhecimento da localização e as causas das queimadas uma informação de grande relevância para que sejam criados planos de prevenção. O objetivo do trabalho foi investigar a ocorrência de focos de calor que acontecem no perímetro urbano no decorrer do ano de 2019, na cidade de Marabá - Pará, analisando os padrões de distribuição espacial por meio dos dados obtidos por monitoramento de satélite, com o intuito de gerar informações e um planejamento para a gestão ambiental da cidade e de outras regiões. Para isso foi utilizado o BDQueimadas do INPE e os satélites AQUA e TERRA para obter informações sobre os focos de calor, que posteriormente foram processados no software QGis. Com aplicação da densidade de Kernel para interpolação do arquivo vetorial de focos de calor foi constatado que há a necessidade de monitoramento no perímetro urbano do município estudado. Observando o constante desenvolvimento urbano do bairro de

Nova Marabá, que desordenado pode ocasionar riscos pertinente a saúde da população e a queimadas na região.

PALAVRAS-CHAVE: Queimada, focos de calor, perímetro urbano, mapas de Kernel.

ANALYSIS OF BURN RISK USING THE KERNEL MAP, IN THE MUNICIPALITY OF MARABÁ-PA

ABSTRACT: The socio-economic problems related to the context of forest fires and burnings have caused a debate of great relevance regarding the potential possibilities, evaluation methodologies, control and mitigation of such events. The sources of heat become one of the best ways to providing monitoring fires, thereby making knowledge the location and causes of fires a highly relevant information for the creation of prevention plans. The goal of this essay was to investigate the occurrence of hotspots that happen in the urban perimeter during the year 2019 in the city of Marabá - Pará, analyzing the spatial distribution standards through the data obtained by satellite monitoring, with a view of create information and planning for the environmental management of the city and other regions. For this purpose, was used the “INPE’s BDQueimadas” and the AQUA and TERRA satellites were used to obtain information about the hotspots, which were later processed in the QGis software. With the application of the Kernel density for interpolation of the vector file of hotspots it was found that there is a need to monitor in the urban perimeter of the studied municipality. Observing the constant urban development of the Nova Marabá neighborhood, which, in disorder, can cause risks pertinent to the health of the population and the burning in the region.

KEYWORDS: Burning, hot spots, city perimeter, Kernel maps.

1 | INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais e queimadas são consideradas umas das fontes centrais causadores de danos aos ecossistemas, tem forte influência sobre a poluição atmosférica e mudanças climáticas, tendo impactos diretos e indiretos no local de ocorrência e suas proximidades (SOUZA et al., 2014).

Estudos realizados afirmam que o Brasil vem sendo o líder das queimadas entre os países componentes da América do Sul, sendo esses fenômenos mais concentrados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, ditas como regiões pobres ou com baixa quantidade de nutrientes (INPE, 2015).

A utilização do fogo na agricultura é um obstáculo para o avanço da sociedade contemporânea. Todos os anos, em países em desenvolvimento e desenvolvidos, a pratica da queimada é utilizada com o intuito de preparar o solo e eliminar os resíduos da colheita, o que ocasiona um impacto muito grande na saúde populacional (CASSOU; FIELD, 2018).

Admite-se que o emprego das geotecnologias vem surgindo como um considerável

recurso de subsídios para a identificação das queimadas, permitindo que sejam localizadas, quantificadas e posteriormente realizados estudos de análises espaço-temporais das áreas onde estão ocorrendo (PEREIRA et al., 2016).

Sabendo que os focos de calor se caracterizam como pontos geográficos que podem ser captados com a utilização de sensores espaciais na superfície da terra, o sensoriamento remoto é uma ferramenta significativa na identificação, permitindo o cruzamento das informações georeferenciadas e saber a quantidade e localização desses focos (LAZZARINI, 2016).

Nesse âmbito, vemos que a utilização das ferramentas de geotecnologias nos permite fazer um mapeamento de forma eficiente, a partir das variadas camadas temáticas, sendo elas de cunho ambiental ou outros, o que permite o planejamento territorial e ambiental de uma forma mais econômica em relação aos recursos, custo e tempo (SANTOS JUNIOR et al., 2014).

Diante do exposto acima, o principal objetivo deste trabalho foi investigar a ocorrência dos focos de calor, do ano de 2019, no perímetro urbano do município de Marabá localizado na região sudeste do estado do Pará. Para assim, analisar os padrões da distribuição espacial dos locais de maiores incidências de pontos de queimadas.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Características da área de estudo

O município de Marabá, localiza-se na região sudeste do estado do Pará (Figura 1), com coordenadas geográficas em $5^{\circ}22'12''S$ e $49^{\circ}7'1''W$ e extensão territorial de 15.128 km², população de 233.669 habitantes e densidade demográfica de 15,45 hab./km² (IBGE, 2019).

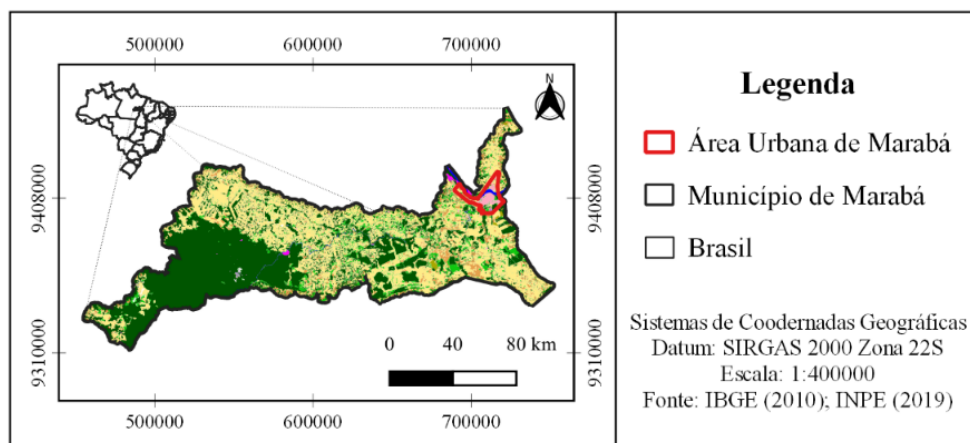


Figura 1. Mapa de localização do município de Marabá-PA.

Fonte: Autores (2020).

Por situar-se na região da Amazônia Legal Brasileira, apresenta como clima como principal característica o clima tropical com estação seca do tipo “Aw”, temperatura média de 26°C e apresenta duas estações climáticas bem definidas: a chuvoso que ocorre entre os meses de outubro a abril com precipitação média de 90% e a seco que estende-se entre os meses de maio a setembro com baixa umidade relativa (CÂMARA et al., 2016).

A elevação média do nível do mar de 139 metros (m) e apresenta um relevo que varia entre o ondulado moderado a ondulado com solo é categorizado em sua maior parte como argiloso vermelho amarelo (GREGO et al., 2015). Enquanto a vegetação desse município, pode-se ser caracterizada como de florestas ombrófila aberta (COSTA, 2018).

Além do mais, o município de estudado é dividido em núcleos administrativos denominados de Nova Marabá, Marabá Pioneira (sendo este o bairro pioneiro da cidade que é conhecido pela população como velha Marabá), Cidade Nova, São Felix e Morada Nova que são integrados por rodovias e separados por rios e perímetros alagáveis em períodos sazonais (SILVA et al., 2018; RAIOL, 2010).

2.2 Delineamento da pesquisa

O método aplicado para o delineamento da pesquisa de caráter exploratório de natureza aplica e abrangência quali-quantitativa, foi o dedutivo que permite uma observação sistemática e por tentativa almejar a eliminação de erros no desenvolvimento de mapas de calor (Kernel) e analisar as alterações ocorridas no perímetro urbano do município de Marabá (VIEIRA et al., 2017; MARCONI, LAKATOS, 2017).

2.3 Coleta de dados

Para desenvolver análise dos focos de calor, foram selecionados dados de Marabá para o ano de 2019 (que engloba os meses de janeiro a dezembro) do Banco de Dados Queimadas (BDQueimadas) da plataforma do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em formato vetorial (ponto) de *shapefile*. Os dados utilizados foram obtidos a partir dos satélites de órbita polares AQUA e TERRA, sensor óptico MODIS que detecta por meio de uma faixa termal média de até 4 μ m que permite identificar focos de calor (ou queimadas) com perímetro a cada 30 metros (m) de extensão por 1 m de largura (ABREU; SOUZA, 2016; ANDERSON et al., 2017).

2.4 Tratamento de dados

Com uso do *software* QGis, processou-se dados vetoriais de focos de calor, com a ferramenta de Densidade de Kernel (ou mapa de calor), que gerou um arquivo de raster a partir do estimador de intensidade de Kernel para a região do município de Marabá. Na fase posterior, renderizou-se o arquivo de raster utilizando-se da banda falsa-cor com 4 classes em baixa (verde), média (amarela), alta (laranja) e muito alta (vermelha). Para

assim, desenvolver o mapa de Kernel, que possa identificar áreas com elevada densidade de focos de calor e eminente risco de queimada no município de Marabá (MEDEIROS; SILVA; SOUSA, 2017).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a obtenção de dados do BDQueimadas, foi possível identificar que no ano de 2019 detectou-se cerca de 4.966 focos de calor para a região rural e urbana do município de Marabá. Sendo o mês de setembro o de maior número registrados com 2.966 focos de calor, ou seja, cerca de 81,52% (Tabela 1).

MÊS	NÚMERO DE FOCOS
Janeiro	30
Fevereiro	--
Março	3
Abril	12
Maio	9
Junho	159
Julho	747
Agosto	1.588
Setembro	2.418
Outubro	--
Novembro	--
Dezembro	--

Tabela 1. Registro mensal de focos de calor.

Legenda: -- significa ausência de registro.

Fonte: Autores (2020).

Esse aumento do número de focos de queimadas que varia dos entre os meses de junho a setembro é possível, pois, na região sudeste do Pará nesse período ocorre uma redução na precipitação pluviométrica e somado ao efeito El Niño, que torna o clima mais seco e propício a incêndios florestais e queimadas (MATAVELI et al., 2017; HOFFMANN et al., 2018).

Outra mais, a região rural de Marabá concentra-se cerca de 94% dos focos (4.713 pontos), enquanto o perímetro urbano do município registrou-se 6% ou seja 228 pontos (Figura 2). Em conformidade a Viana; Steward; Richers (2016), esse elevado percentual de queimadas na região rural do município pode ser justificado em virtude do desmatamento que transforma a floresta nativa em áreas destinadas a agricultura e pecuária.

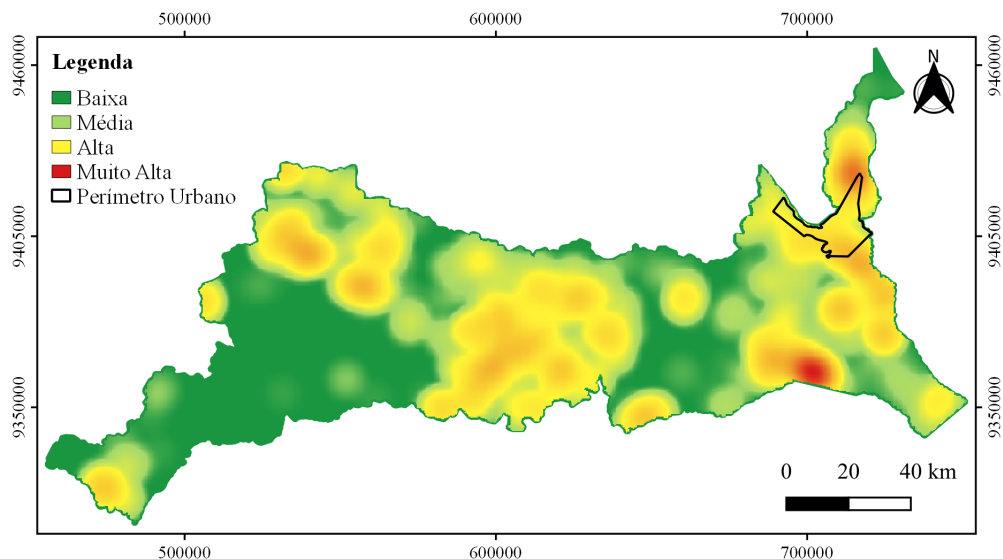


Figura 2. Mapa de Kernel no município de Marabá-PA.

Fonte: Autores (2020).

Já em relação a região urbana de Marabá, pode-se datar 228 focos distribuído nos núcleos da cidade (Tabela 2). Sendo que, o bairro de Morada Nova (com 105 focos registrados) a transição densidade de alta para muito alta da concentração de focos de calor, quando comparada aos demais bairros do município (Figura 3).

NÚCLEO	NÚMEROS DE FOCOS
Morada Nova	109
Cidade Nova	105
São Felix	20
Marabá Pioneira	8
Nova Marabá	4

Tabela 2. Registros de focos de calor.

Fonte: Autores (2020).

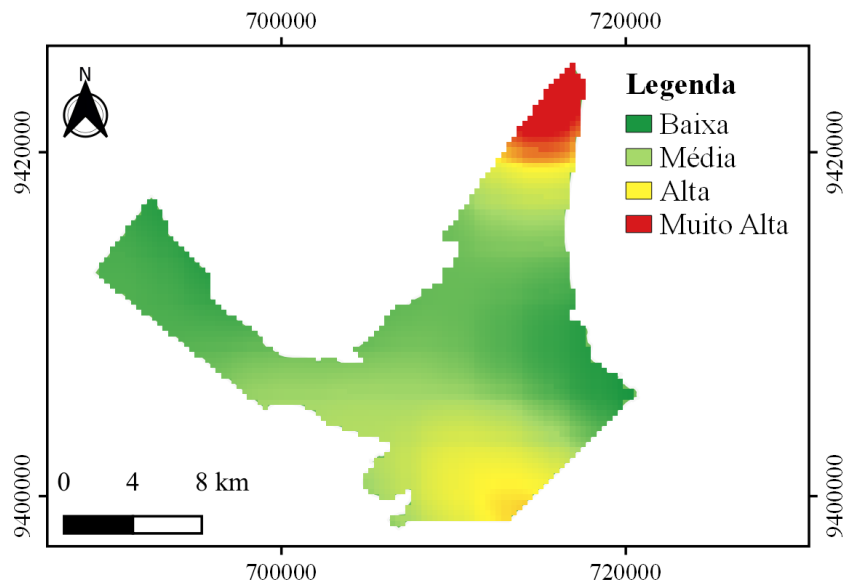


Figura 3. Mapa de Kernel no perímetro urbano de Marabá-PA.

Fonte: Autores (2020).

O bairro que apresentou um número significativo de focos registrados foi o de Cidade Nova (105 focos), que diferente do bairro de Morada Nova apresentou intensidade média para alta. Essa alternância de intensidade é previsível pois a ferramenta de Kernel estima uma curva de densidades dos pontos dos observados que apresentam a distância ponderada pela distância em relação ao núcleo da região analisada (WEBER; WOLLMANN, 2016).

Outro fator que pode ter contribuído com a elevada incidência no bairro de Morada Nova está em constante crescimento, pois, com a atração das propostas de grandes empreendimentos como a Aços Laminados do Pará (ALPA) e a criação do conjunto habitacional de Minha Casa Minha vida que impulsionou a criação de outros conjuntos na mesma região (SOUZA, 2016).

Ademais, no bairro de Morada Nova ainda localiza-se propriedades rurais que desenvolvem a prática de pecuária. Essas propriedades assim como a maioria dos empreendimentos que trabalham com manejo de rebanho bovino, usam do corte e queima para limpeza de pasto. Além do mais, boa parte dessas propriedades possuem grandes extensões de terra, que quando submetidas ao processo de preparo do campo (pelo corte e queima) podem ser detectadas pelo sensor óptico MODIS que reconhece um foco a partir da emissão termal de até $4\mu\text{m}$ com perímetro a cada 30 metros (m).

Sabe-se também, que o material particulado fino proveniente da biomassa queimada em núcleos urbanos pode provocar a efeitos danosos para o sistema respiratório, principalmente de pessoas com problemas crônicos de respiração, idosos e crianças (CASTRO et al., 2016). Sendo assim, e com o surgimento dos novos residenciais no bairro de Morada Nova, tem-se uma necessidade do acompanhamento e fiscalização por

autoridades públicas responsáveis os principais pontos com registro de queimadas no perímetro urbano.

4 | CONCLUSÃO

Os resultados que são apresentados neste trabalho demonstram que a aplicabilidade das ferramentas de geotecnologias no monitoramento do perímetro urbano pode se tornar muito importante para a análise dos focos de calor distribuídos em determinadas áreas, localizadas nas proximidades da cidade ou no seu entorno.

Pode-se acrescentar também que as ferramentas de sensoriamento remoto quando associadas ao geoprocessamento se mostram de elevada importância para a detecção, de uma maneira rápida, do aumento de temperatura e das mudanças climáticas.

Os mapas de densidade Kernel foram representativos quanto à qualidade dos dados, apresentando a distribuição espacial de maneira coerente e real ao mostrado pelos focos de calor. Cabe ressaltar que a densidade muito alta no local em destaque no município deve ser levada em consideração para as medias de controle e prevenção de incêndios.

Com isso, nota-se que o condicionante para o crescimento do número dos focos de calor, concentrados no núcleo Morada Nova, que pode ser originário do processo de urbanização e práticas de pecuária de corte. Com relação a isso, percebe-se a grande necessidade de um acompanhamento desses focos no município, em especial aqueles que se encontram nas áreas em constante desenvolvimento urbano, que se for realizado de maneira desordenada pode ocasionar riscos pertinentes a saúde da população e o aumento das queimadas na região.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. A.; SOUZA, J. S. A. Dinâmica Espaço-temporal de Focos de Calor em Duas Terras Indígenas do Estado de Mato Grosso: uma Abordagem Geoespacial sobre a Dinâmica do Uso do Fogo por Xavantes e Bororos. **Revista Floram**, v. 23, p. 1-10, 2016.

ANDERSON, L. O. Utilização de dados orbitais de focos de calor para caracterização de riscos de incêndios florestais e priorização de áreas para a tomada de decisão. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, n. 69, v. 1, p. 163-177, 2017.

CÂMARA, R. K. C. et al. Modelagem Hidrológica Estocástica Aplicada ao Rio Tocantins para a Cidade de Marabá-PA. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 1, 11-23, 2016.

CASSOU, E. FIELD, B. **Agricultural Pollution**. World Bank, Washington, 2018.

CASTRO, F. R. et al. Impactos das queimadas sobre a saúde da população humana na Amazônia maranhense. **Rev Pesq Saúde**, v. 17, n. 3, p. 141-146, 2016.

COSTA, A. B. S. Avaliação dos Parâmetros de Potabilidade da Água Subterrânea no Projeto de Desenvolvimento Sustentável Porto Seguro, Marabá-PA. **Revista Sumáuma**, v. 10, p. 23-32, 2018.

GREGO, C. R. Distribuição espacial das classes de degradação de pastagem em Marabá, PA e sua correlação com as classes de solo e relevo. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, **Anais**, João Pessoa-PB, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. 2015. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>>. Acesso em: 15 Abr 2020. a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE cidades**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/maraba/panorama>>. Acesso em: 28 SET 2019.

HOFFMANN, E.L. et al. Variabilidade das Chuvas no Sudeste da Amazônia paraense, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.11, n. 4, p. 1251-1263, 2018.

LAZZARINI, G. M. J. et al. Análise da detecção e ocorrência de queimadas em áreas urbanizadas e entorno. **Revista Ciência e Natura**, Santa Maria, v.38, n.3, 2016.

LOPES, A. C. et al. Análise da distribuição de focos de calor no município de Novo Progresso, Pará. **Revista Verde**, v. 12, n. 2, p. 298-303, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnica de pesquisa**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATAVELI, G.A.V. Análise das queimadas e da precipitação em áreas de Cerrado do Maranhão a partir de dados do sensor MODIS e do satélite TRMM para o período 2002-2015. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 96, p.11-30, 2017.

MEDEIROS, É. M.; SILVA, D. SOUSA, G. M. Análise da densidade das áreas afetadas por queimadas no parque nacional do Itatiaia. In: 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade. **Anais**. Rio de Janeiro: UFRJ, p. 566-570, 2017.

MENGATTO JUNIOR, E. A.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, J. S. V. O município de Marabá, PA frente ao ZEE na Amazônia legal: avaliação das taxas de desmatamento. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física. **Anais**. São Paulo: UNICAMP, p. 4976- 4987, 2017.

PEREIRA, J. A. V.; SILVA, J. B. Detecção de focos de calor no estado da Paraíba: um estudo sobre as queimadas. **Revista Geografia Acadêmica**, v.10, n.1, 2016.

RAIOL, J. A. **Perspectivas para o meio ambiente urbano**. Belém: GEO Marabá. 2010. p. 22.

SOUZA, A. R. et al. Monitoramento por satélite do risco de queimadas na região sul do Piauí. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – Geonordeste, **Anais**, 2014.

SOUZA, M.V.M. O programa minha casa minha vida e a produção de desigualdades socioespaciais: avaliação a partir do residencial Tiradentes em Marabá-PA. In: XVIII Encontros Nacionais de Geógrafos, São Luiz - MA, **Anais**, 2016.

SILVA, P. A. S. et al. Proposta de recuperação de área degradada por queimadas no município de Marabá – PA. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal-PB, v. 12, n. 3, p. 01-10, jul-set, 2018.

VIANA, F. M. F.; STEWARD, A. M.; RICHERS, B. T. T. Cultivo itinerante na Amazônia central: manejo tradicional e transformações da paisagem. **Novos Cadernos NAEA**, v. 19, n. 1, p. 93-122, 2016.

VIEIRA, A. A. N. et al. Metodologia Científica no Brasil: ensino e interdisciplinaridade. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 237-260, 2017.

WEBER, A. A.; WOLLMANN, C. A. Mapeamento dos incêndios residências na área urbana de Santa Maria, RS, Brasil utilizando o estimador de densidade Kernel. **Investig. Geogr.** Chile, v. 51, p. 49-60, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agropecuária 153, 157, 164

Água Residuária 104, 107, 125

Águas Pluviais 8, 64, 65, 68, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 92, 94, 98

Alimentação Saudável 1, 9, 11

Ambiente Escolar 3, 10

Artesanato 21, 27, 29, 30, 33

Assoreamentos 78, 79, 89

B

Bacia Sedimentar 78, 81, 89

BDQueimadas 47, 48, 50, 51

Biodegradação Anaeróbia 142

Bioengenharia 64

C

Chorume 160

Conservação da Biodiversidade 35, 37, 38, 39, 45, 46

Controle de Inundação 91

Cores da Terra 21, 26

Cultura Alimentar 3

Curso Técnico em Meio Ambiente 33

D

Déficit de Energia e Gás 153

Déficit de Saneamento 104, 109

Descarte Correto de Resíduos 13

Drenagem Urbana 76, 91, 102

E

Efluente Industrial 126, 137

Erosão de Solo 56

Escoamento das Águas Pluviais 77, 78, 80

Estações de Tratamento de Esgoto 120, 122, 148

Estudo Geológico 78

Estudo Hidrológico 92, 93, 95, 97, 99

F

Futuras Gerações 14

G

Gases do Efeito Estufa 141

Geoprocessamento 35, 41, 54, 55

I

Impactos Socioambientais 27, 29

Impermeabilização 65, 72, 78, 79, 81, 89, 90, 91, 92, 93, 100, 102

Incêndios Florestais 47, 48, 51, 54

J

Jardins Suspensos da Babilônia 68

L

Levantamento Topográfico 94

M

Matéria Orgânica 59, 105, 109, 118, 128, 133, 137, 139, 140, 141, 143, 144, 161, 163

Modelo de Streeter-Phelps 128, 134

N

Nutrientes 8, 23, 48, 57, 58, 72, 105, 106, 109, 131, 148

O

Oficinas de Empreendedorismo 27, 30

Oxigênio Dissolvido 126, 128, 130, 133, 134, 138, 139

P

Parâmetros Físicos 56, 62

Percepção Ambiental 13, 15

Política Pública 31, 35, 36, 37, 42, 43

Público Infantil 13

Q

Qualidade de Vida 5, 15, 25, 43, 68, 141

Questões Culturais 159

R

Recuperação Sustentável 56, 58

Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 