



Helenton Carlos Da Silva
(Organizador)

Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 3

Atena
Editora

Ano 2020



Helenton Carlos Da Silva
(Organizador)

Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 3

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
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. 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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D371 Demandas essenciais para o avanço da engenharia sanitária e ambiental 3 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-948-6

DOI 10.22533/at.ed.486202101

1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária. I. Silva, Helenton Carlos da.

CDD 628.362

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A obra “*Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 25 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia sanitária e ambiental, tendo como base suas demandas essenciais interfaces ao avanço do conhecimento.

Os serviços inerentes ao saneamento são essenciais para a promoção da saúde pública, desta forma, a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas constitui fator de prevenção de doenças, onde a água em quantidade insuficiente ou qualidade imprópria para consumo humano poderá ser causadora de doenças; observa-se ainda o mesmo quanto à inexistência e pouca efetividade dos serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana.

Destaca-se ainda que entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface com o de recursos hídricos, sendo ele o setor de saneamento.

O plano de saneamento básico é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços. A política e o plano devem ser elaborados pelos municípios individualmente ou organizados em consórcio, e essa responsabilidade não pode ser delegada. O Plano deve expressar o compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o saneamento. Deve partir da análise da realidade e traçar os objetivos e estratégias para transformá-la positivamente e, assim, definir como cada segmento irá se comportar para atingir as metas traçadas.

Dentro deste contexto podemos destacar que o saneamento básico é envolto de muita complexidade, na área da engenharia sanitária e ambiental, pois muitas vezes é visto a partir dos seus fins, e não exclusivamente dos meios necessários para atingir os objetivos almejados.

Neste contexto, abrem-se diversas opções que necessitam de abordagens disciplinares, abrangendo um importante conjunto de áreas de conhecimento, desde as ciências humanas até as ciências da saúde, obviamente transitando pelas tecnologias e pelas ciências sociais aplicadas. Se o objeto saneamento básico encontra-se na interseção entre o ambiente, o ser humano e as técnicas podem ser facilmente traçados distintos percursos multidisciplinares, potencialmente enriquecedores para a sua compreensão.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados a estas diversas demandas essenciais do conhecimento da engenharia sanitária e ambiental. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do

conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPOSTAGEM E HORTA ORGÂNICA NA FACULDADE FARIAS BRITO COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cristiano Dantas Araújo Fausto Sales Correa Filho Flávio André de Melo Lima Francisco José Freire de Araújo Pedro Vitor de Oliveira Carneiro Sílvio Carlos Costa de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.4862021011	
CAPÍTULO 2	8
ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE DE ITAMBÉ – PR: APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS SANITÁRIOS	
Cláudia Telles Benatti Luiz Roberto Taboni Junior Igor José Botelho Valques	
DOI 10.22533/at.ed.4862021012	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO USO DE RESÍDUO DE BORRACHA DE PNEU, COM TRATAMENTO SUPERFICIAL, EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO	
Jhonatan Smitt Picoli Rafael Verissimo Diana Janice Padilha	
DOI 10.22533/at.ed.4862021013	
CAPÍTULO 4	33
AVALIAÇÃO DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE GOIANÉSIA-PA COM BASE NO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)	
Marta Lima Lacerda Adriane Franco da Silva Ágatha Marques Farias Davi Edson Sales e Souza Deyvson Pereira Azevedo Quetulem de Oliveira Alves Tiele Costa Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4862021014	
CAPÍTULO 5	46
AVALIAÇÃO DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS ARRANJOS TERRITORIAIS ÓTIMOS EM MINAS GERAIS	
Luciana Alves Rodrigues Macedo Liséte Celina Lange	
DOI 10.22533/at.ed.4862021015	

CAPÍTULO 6 54

DESCARGA SÓLIDA EM PARQUE URBANO: ESTUDO DE CASO DO PARQUE DAS NAÇÕES INDÍGENAS EM CAMPO GRANDE/MS

Bruno Sezerino Diniz
Daniel de Lima Souza
Monica Siqueira Ortiz Dias
Marjuli Morishigue
Thais Rodrigues Marques
Yago de Oliveira Martins
Guilherme Henrique Cavazzana

DOI 10.22533/at.ed.4862021016

CAPÍTULO 7 62

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO

Rafael Verissimo
Diana Janice Padilha
Daniel Verissimo
Jhonatan Smitt Picoli

DOI 10.22533/at.ed.4862021017

CAPÍTULO 8 75

DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO CONE SUL DE RONDÔNIA: UM RETRATO DA SITUAÇÃO RECORRENTE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Daniely Batista Alves Martines
Jaqueline Aida Ferrete

DOI 10.22533/at.ed.4862021018

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO DE ROTAS TECNOLÓGICAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA/PB

Cristine Helena Limeira Pimentel
Claudia Coutinho Nóbrega
Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel
Wanessa Alves Martins

DOI 10.22533/at.ed.4862021019

CAPÍTULO 10 103

GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE DECISÃO

Fabíola Esquerdo de Souza
Solange dos Santos Costa
Kemislani de Souza Lima

DOI 10.22533/at.ed.48620210110

CAPÍTULO 11 118

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ATIVIDADES DE TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DOS PORTOS ADMINISTRADOS PELA COMPANHIA DOCAS DO PARÁ

Cristiane da Costa Gonçalves de Andrade
Paula Danielly Belmont Coelho

Ana Caroline David Ramos
Arthur Julio Arrais Barros
Natã Lobato da Costa

DOI 10.22533/at.ed.48620210111

CAPÍTULO 12 126

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
MARECHAL THAUMATURGO - AC: ANSEIOS E EXPECTATIVAS ATRAVÉS DA
MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Julio Cesar Pinho Mattos
Rodrigo Junior de Sousa Pereira
Gleison Aguiar da Silva
Fernanda Kerolayne

DOI 10.22533/at.ed.48620210112

CAPÍTULO 13 133

PROPOSTA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS LENHOSOS DA REGIÃO
METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Natália Fagundes Mascarello
Renata Farias de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.48620210113

CAPÍTULO 14 144

REAPROVEITAMENTO E DESTINO FINAL DO RESÍDUO COMPUTACIONAL
GERADO POR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA
NA CIDADE DE ASSÚ/RN

Ana Raira Gonçalves da Silva
Jéssica Cavalcante Montenegro
José Américo de Lira Silva

DOI 10.22533/at.ed.48620210114

CAPÍTULO 15 153

RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO - UM ESTUDO
DE VIABILIDADE NA REGIÃO DE SUAPE/PERNAMBUCO

Fernando Periard Gurgel do Amaral
Raquel Lima Oliveira
Juliana Jardim Colares
Marina França Guimarães Marques
Guilherme Bretz Lopes

DOI 10.22533/at.ed.48620210115

CAPÍTULO 16 163

RESÍDUOS DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO: ESTUDO DE
VIABILIDADE PARA USO NA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Diego Klein
Daiane Martins de Oliveira
Tamara Lopes Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.48620210116

CAPÍTULO 17 174

RESÍDUOS SÓLIDOS DE CURTUME: REAPROVEITAMENTO PARA COMPOSTAGEM EM UMA INDÚSTRIA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Aline Souza Sardinha
Ana Paula Santana Pereira
Mayara Aires do Espirito Santo
Suziane Nascimento Santos
Carlos José Capela Bispo
Antônio Pereira Júnior
Vinicius Salvador Soares
Jeferson Martins Leite
Mateus do Carmo Rocha
Hyago Elias Nascimento Souza

DOI 10.22533/at.ed.48620210117

CAPÍTULO 18 186

TECNOLOGIAS PARA O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Sara Rachel Orsi Moretto
João Carlos Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.48620210118

CAPÍTULO 19 206

USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE MONTANHA-ES: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES

Tamires Lima da Silva
Talita Aparecida Pletsch
Jane Mary Schultz
Gilmar da Silva Santos Nass
Talwany Cezar

DOI 10.22533/at.ed.48620210119

CAPÍTULO 20 215

COMPOSTAGEM COMO FERREMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO SOBRE UMA ESCOLA PÚBLICA EM MARABÁ-PA

Aline Souza Sardinha
Vinicius Salvador Soares
Jeferson Martins Leite
Antônio Pereira Júnior
Suziane Nascimento Santos
Carlos José Capela Bispo
Ana Paula Santana Pereira
Mayara Aires do Espirito Santo
Mateus do Carmo Rocha
Hyago Elias Nascimento Souza

DOI 10.22533/at.ed.48620210120

CAPÍTULO 21 226

CLASSIFICAÇÃO DO USO E DA COBERTURA DO SOLO UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE BARCARENA (PA), BRASIL, NO PERÍODO DE 2008 A 2012

Rebeca Emmanuela de Azevedo Duarte

Letícia Karine Ferreira Vilhena

Daniele Miranda Pereira

DOI 10.22533/at.ed.48620210121

CAPÍTULO 22 237

INFLUÊNCIA DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS NAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CENTROS URBANOS

David Silveira Monteiro

Raquel Lima Oliveira

Fernando Periard Gurgel do Amaral

DOI 10.22533/at.ed.48620210122

CAPÍTULO 23 249

PROPOSTA DE MELHORIA AMBIENTAL PARA UMA FÁBRICA DE GOIABADA

Renato Carvalho Menezes

Márcio Azevedo Rocha

Tadeu Patêlo Barbosa

Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso

Sheyla Karolína Justino Marques

DOI 10.22533/at.ed.48620210123

CAPÍTULO 24 261

REDUÇÃO DO RESIDUAL DE ALUMÍNIO DISSOLVIDO EM ÁGUA DE POÇO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Márcia Cristina Martins Campos Cardoso

Lorena Olinda Degasperi Rocha

DOI 10.22533/at.ed.48620210124

CAPÍTULO 25 274

VULNERABILIDADE A PERDA DE SOLO DA BACIA DO RIO URUPÁ, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL

José Torrente da Rocha

Mayame Martins Costa

Giovanna Maria Cavalcante Martins

Andressa Vaz Oliveira

Marcos Leandro Alves Nunes

DOI 10.22533/at.ed.48620210125

SOBRE O ORGANIZADOR..... 284

ÍNDICE REMISSIVO 285

CLASSIFICAÇÃO DO USO E DA COBERTURA DO SOLO UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE BARCARENA (PA), BRASIL, NO PERÍODO DE 2008 A 2012

Data de aceite: 06/01/2020

Rebeca Emmanuela de Azevedo Duarte

Graduada de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.
Belém-Pará

Letícia Karine Ferreira Vilhena

Graduada de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.
Belém-Pará

Daniele Miranda Pereira

Graduada de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.
Belém-Pará

RESUMO: Este artigo pretende discutir o uso e ocupação desordenada do solo na zona costeira do Estado do Pará, Salinópolis, situada na mesorregião do Nordeste paraense, microrregião do salgado. Para tanto, tornou-se necessário estabelecer ferramentas de planejamento que possibilitaram analisar e verificar o impacto da ocupação antrópica na área costeira. Neste sentido, o uso do sistema de informações geográficas (SIG), permitiu integrar dados de campos, produtos de sensores remotos e análises espaciais no monitoramento ambiental. A análise está centrada na atuação dos principais agentes considerados como indutores da ocupação desordenada da área

costeira do litoral paraense. Os resultados mostram o avanço da ocupação do solo na área costeira do município vem aumentando significativamente ao longo dos anos. Devido à expansão do turismo, excesso de empreendimentos turísticos e habitacionais, do veraneio marítimo, atividades econômicas que muito têm contribuído para a intensificação das formas de uso e apropriação do espaço litorâneo. Crescimentos desordenados, impactos ambientais são algumas das questões pontuais do avanço da área costeira do município de Salinópolis. Na área costeira do município de Salinópolis, espaço deste estudo, a atuação de tais indutores de ocupação desordenada (o turismo, veraneio marítimo, excesso de empreendimentos turísticos e habitacionais e atividades econômicas), vinculado ao conjunto de políticas públicas são indicados como responsáveis pela reorganização da área costeira, haja vista, que tais indicadores promovem a produção de novas formas e processos sócioespaciais na área.

PALAVRAS-CHAVE: Área costeira, Salinópolis, Sistema Informações Geográficas (SIG), Uso e Ocupação do Solo, Planejamento Urbano.

ABSTRACT: This article aims to discuss the disordered use and occupation of the soil in the coastal zone of the State of Pará, Salinópolis,

located in the northeastern Pará mesoregion of the Salted microregion. To this end, it became necessary to establish planning tools that made it possible to analyze and verify the impact of human occupation on the coastal area. In this sense, the use of the geographic information system (GIS), allowed to integrate field data, remote sensor products and spatial analysis in the environmental monitoring. The analysis focuses on the performance of the main agents considered as inducers of the disordered occupation of the coastal area of the paraense coast. The results show the advancement of land occupation in the coastal area of the municipality has been increasing significantly over the years. Due to the expansion of tourism, excessive tourist and housing developments, maritime summer, economic activities that have greatly contributed to the intensification of forms of use and appropriation of coastal space. Unordered growth, environmental impacts are some of the specific issues of the advancement of the coastal area of Salinópolis. In the coastal area of the municipality of Salinópolis, the space of this study, the performance of such inducers of disordered occupation (tourism, maritime summer, excessive tourist and housing developments and economic activities), linked to the set of public policies are indicated as responsible for the reorganization. It is clear from the coastal area that such indicators promote the production of new forms and socio-spatial processes in the area.

KEYWORDS: Coastal area, Salinópolis, Geographic Information System (GIS), Land Use and Occupation, Urban Planning.

INTRODUÇÃO

O município de Salinópolis é banhado pelo oceano atlântico, a paisagem é formada por praias, rios, furos, igarapés, mangues e dunas. A área costeira é frágil e imprópria para ocupações urbanas desordenadas do meio físico, pois podem provocar danos ambientais nessas zonas vulneráveis, especialmente, dunas, mangues, lagos e outras Áreas de Preservação Permanente (APP) que formam a costa de Salinópolis.

O crescimento acelerado do turismo aliado aos grandes empreendimentos em áreas litorâneas vem provocando a degradação dos recursos naturais, como a escassez da água, que é considerada uma das questões mais prementes do século XXI, e o uso e ocupação antropogênica do solo em áreas de dunas, acarretando a degradação da paisagem. Além desta intrigante situação, o uso inadequado do solo, a exploração dos recursos naturais, e as ocupações irregulares, estão entre os fatores que mais contribuem para o agravamento de conflitos, reclamando a adoção de um modelo de gestão que integre a sociedade e o Estado, com vistas a mitigar o uso inadequado da área.

Neste contexto, a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que são sistemas de computadores usados para capturar, armazenar, gerenciar, analisar e apresentar informações geográficas foi necessária para o estudo e

monitoramento de eventos no espaço. Dessa forma, a utilização de SIG possibilitou realizar análises espaciais complexas, pois permitiu integração de dados de diversas fontes, manipulação de grande volume de dados e recuperação rápida de informações armazenadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Neste aspecto, observou-se, a importância da inserção da questão ambiental em todos os segmentos da sociedade, para que se façam cumprir as políticas de proteção ao meio ambiente, bem como a implantação, pelos órgãos competentes, de medidas que visem ao controle e à fiscalização de atividades que acarretem prejuízos ao espaço natural.

Por isso, este artigo pretendeu analisar o uso e ocupação do solo na área costeira do município de Salinópolis (PA), utilizando ferramentas de geoprocessamento e com isso inter-relacionou bancos de dados cartográficos, imagens digitais de satélites e observações em campo, para realização de análises do uso e ocupação do solo, no município de Salinópolis, Pará, Brasil.

A análise física e ambiental do ecossistema, dunas e lagos, significaram preconizar a importância grandiosa quando se tem consciência dos usos inadequados e não planejados destes ecossistemas, visto que a análise da área pesquisada pode constatar alterações na topografia local provocadas pela compartimentação do solo pela especulação imobiliária.

Assim sendo, este artigo se justifica pela necessidade de novos estudos, por não haver na revisão bibliográfica analisada instrumentos desta natureza, fato este que vem favorecendo a exploração dos recursos naturais, uma vez que esta área tem se tornado objeto de exploração sem a devida observação das leis ambientais. Analisou-se o uso e ocupação do solo na área costeira do município de Salinópolis (PA), utilizando ferramentas de geoprocessamento, identificou-se se os principais usos do solo na área costeira de Salinópolis, georreferenciou-se pontos estratégicos de riscos ambientais, analisou-se a ocupação desordenada do meio físico e suas consequências ambientais.

O município de Salinópolis é um importante polo turístico da região do salgado Paraense. Neste sentido, se fez necessário uma caracterização dos problemas ambientais que vem ocorrendo neste ecossistema frágil. Diante disso, o uso de geoprocessamento permitiu integrar bases de dados cartográficos, ambientais juntamente com imagens de satélites propiciando uma análise conjunta dos aspectos geoambientais. Tal artigo servirá de base para possíveis medidas do poder público em relação aos impactos ambientais que essa região vem sofrendo ao longo do tempo pela ação indiscriminada do homem.

Na zona costeira do estado do Pará, a cidade de Salinópolis é alvo de investimentos destinados ao incentivo da atividade turística e de apoio ao veraneio marítimo, esta cidade expressa em seu espaço urbano o avanço da urbanização

induzida por estas ações.

Neste artigo temos as transformações decorrentes do avanço da ocupação desordenada da área litorânea de Salinópolis, o qual está associado ao desenvolvimento do turismo, veraneio marítimo, empreendimentos turísticos e habitacionais e atividades econômicas. Nesta pesquisa, buscou-se apontar as formas e contradições espaciais produzidas na área em questão, as quais equivalem a processos como o crescimento desordenado como avanço de formas ocupações sobre áreas de proteção ambiental (ocupações espontâneas, conjuntos habitacionais horizontais e prédios para fins de veraneio, barracas comerciais e infraestruturas turísticas), expansão de residências de veraneio.

Na área litorânea foram observadas graves agressões ambientais aos ecossistemas costeiros (praias, dunas e manguezais), promovido pelo avanço das ocupações urbanas (hotéis, pousadas, condomínio verticais e horizontais, casebres, barracas) sobre estes ambientes litorâneos; e na privação do uso dos espaços criados para subsidiar a atividade turística e veraneio marítimo. Sendo visto, como retorno econômico para o município de Salinópolis.

O município de Salinópolis sofre com a deficiência das políticas de ordenamento do espaço urbano voltada para a reprodução da cidade como realização do valor de troca, ou seja, voltadas para subsidiar a reprodução do capital. Por isso, se faz necessário a instauração de políticas públicas compatíveis com a realidade sócio espacial do município, considerando em suas ações as particularidades sócioespaciais (ambientais e sociais) dos espaços litorâneos, permitindo um retorno em infraestrutura para a população.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Salinópolis pertence à mesorregião Nordeste Paraense e a microrregião do salgado. Segundo IBGE (2014), possui uma população 38.819 habitantes, área de unidade territorial 237,7338 km², densidade demográfica 157,40 hab/km² (Figura 1).

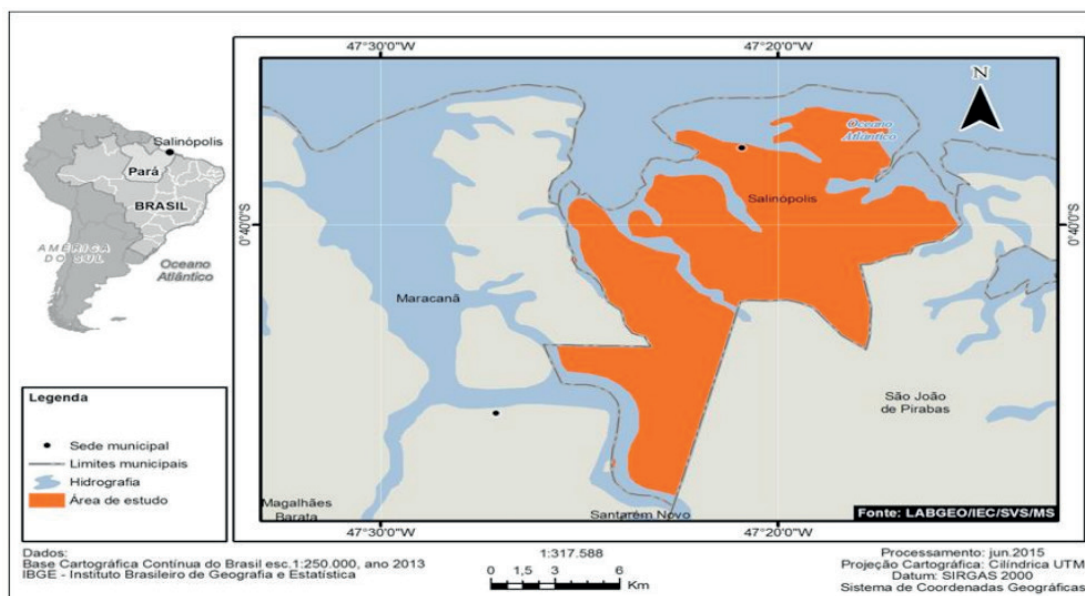


Figura 1: Localização da área de estudo.

Fonte: Autores, 2015.

Coleta de dados

A coleta de dados foi efetuada, por meio do georreferenciamento, com o auxílio do equipamento receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Com a coleta de coordenadas, pontos estratégicos dos fatores de riscos ambientais, foram utilizados para análises, tais como: lançamento de esgotos, depósitos de lixo, manguezais, corpos d'água, empreendimentos imobiliários, comércios, hotéis e outros correlatos. Outros dados importantes são imagens digitais de satélites adquiridas gratuitamente no site do serviço geológico americano (USGS), as bases cartográficas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), anotações de campo, pesquisa de campo, além do material bibliográfico que será utilizado em fontes como livros, revistas, artigos técnicos e rede mundial de computadores.

PROCESSAMENTO DOS DADOS

O processamento dos dados de produtos cartográficos, são gerados em ambiente computacional como, *software ArcGIS 10.1* que foi disponibilizado pela Faculdade Estácio de Belém – IESAM. Na sequência, realizou-se análise temática das informações e o processamento digital das imagens digitais de satélites. A integração dos dados ocorreu com a coleta de dados em campo através de imagens de satélite e geração de produtos cartográficos.

RESULTADOS

Nas últimas décadas a zona costeira tem sofrido profundas alterações, decorrentes do incremento populacional. Essa crescente descaracterização se

deve em razão da ocupação desordenada, impulsionada por diversos fatores, com destaque para: elevação da densidade demográfica, urbanização, industrialização, transporte marítimo, atividade turística e principalmente, pelo desrespeito à legislação ambiental vigente e à diversidade e sustentabilidade ambiental, a população continua crescendo, assim como a problemática do uso e ocupação desordenada dessas áreas, resultando em crescentes e severas alterações ambientais, em muitos casos, de proporções irreversíveis, o lago da coca-cola, símbolo da pressão humana em salinópolis (figura 2).



Figura 2: Lago da coca-cola.

Fonte: Autores, 2015.

O descarte sem tratamento de efluentes, tanto de origem industrial quanto doméstica, tem ocasionado sério comprometimento da balneabilidade das praias, principalmente daquelas próximas a centros urbanos. Além dos resíduos sólidos de origem local, existem ainda aqueles lançados ao mar pelos navios e os de origem exógenos transportados pelos rios (figura 3).



Figura 3: Lançamento de efluentes sem tratamento nas proximidades do lago da Coca-cola.

Fonte: Autores, 2015.

Outros pontos críticos do processo de ocupação e uso que merecem destaque são: Especulação imobiliária; Mineração com retirada de areia das praias e dunas; O crescimento explosivo e desordenado do turismo sem qualquer planejamento ambiental e investimentos em infraestrutura como, por exemplo, saneamento básico.

MAPA DO RELEVO

O sensoriamento remoto é indispensável aos estudos envolvendo o relevo, conforme a figura 4. Neste sentido, foi possível a análise desta imagem, que mostra as áreas de baixo e de alto relevo da área costeira do município estudado. As áreas de baixo relevo (cor escura na imagem) são caracterizadas como, áreas mais suscetíveis à degradação ambiental por conta da qualidade do solo, porosidade e padrões de ocupação antrópica. Por outro lado, áreas de alta elevação (cor branca na imagem) possuem terrenos de terra firme, apropriados para construção civil e outras formas de ocupação.

Por meio do mapa de relevo, percebeu-se que através da intensa ocupação humana, a natureza acaba sendo modificada incessantemente, não tendo tempo para sua regeneração.

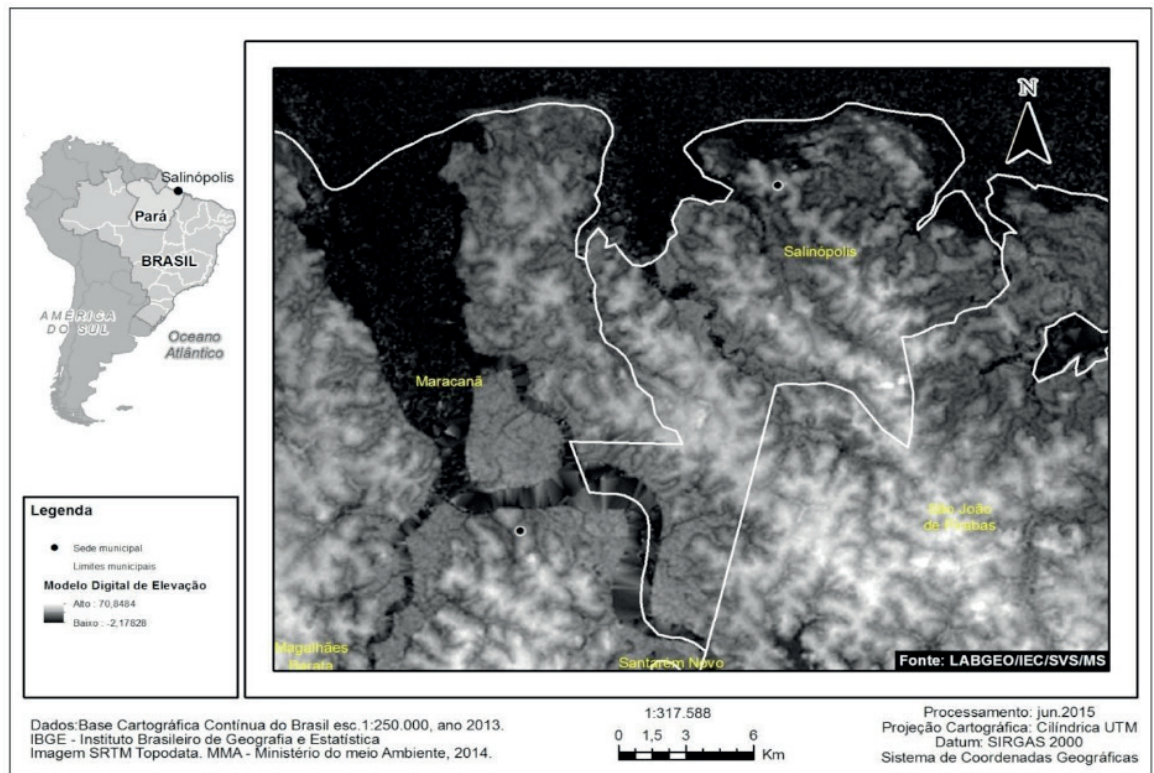


Figura 4: Imagem SRTM/NASA evidenciando o relevo na área de estudo.

Fonte: Autores, 2015.

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE EMPREENDIMENTOS E GEOAMBIENTES

Os procedimentos iniciais da análise incluem o conjunto de métodos genéricos de análise exploratória e a visualização de dados, em geral através de mapas. Essas técnicas permitem descrever a distribuição das variáveis de estudo, identificar observações atípicas, não só em relação ao tipo de distribuição, mas também em relação aos vizinhos, e buscar a existência de padrões na distribuição espacial. Por meio desses procedimentos é possível estabelecer hipóteses sobre as observações. O mapa de distribuição dos pontos da área de estudo (figura 5), foi gerado a partir do georreferenciamento dos dados coletados em campo. Este mapa tem como objetivo a distribuição espacial dos empreendimentos e outros geoambientes presentes na orla de Salinópolis (PA).

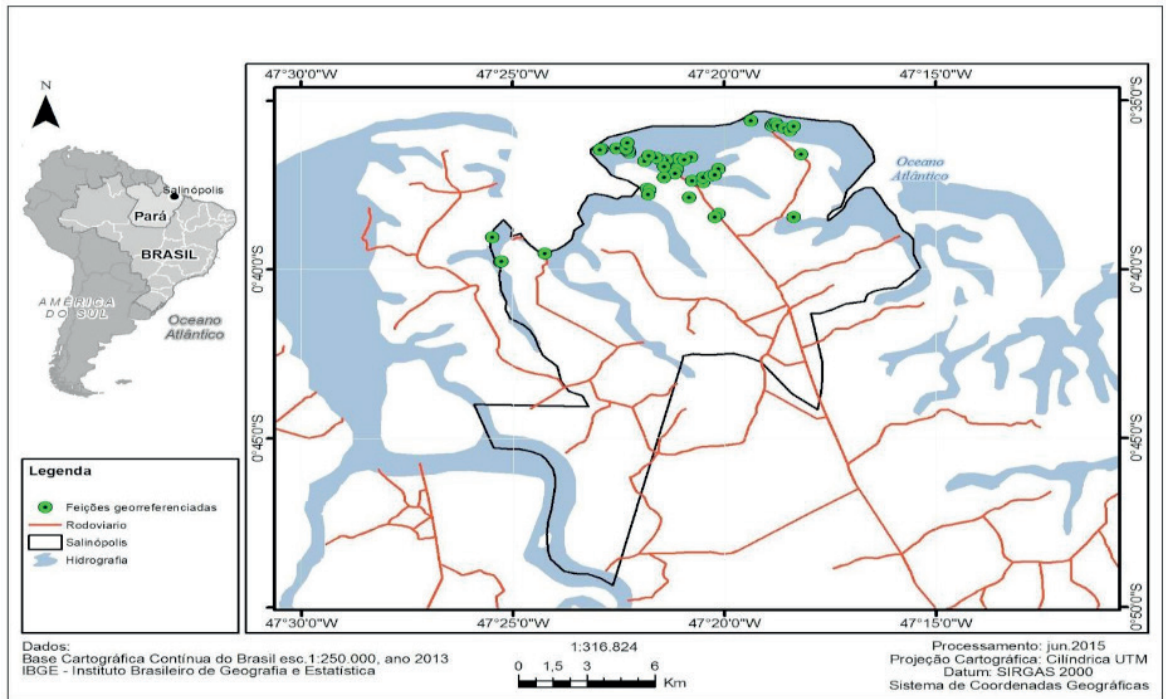


Figura 5: Localização da distribuição espacial de empreendimentos e de geoambientes em Salinópolis (PA).

Fonte: Autores, 2015.

MAPA DE KERNEL

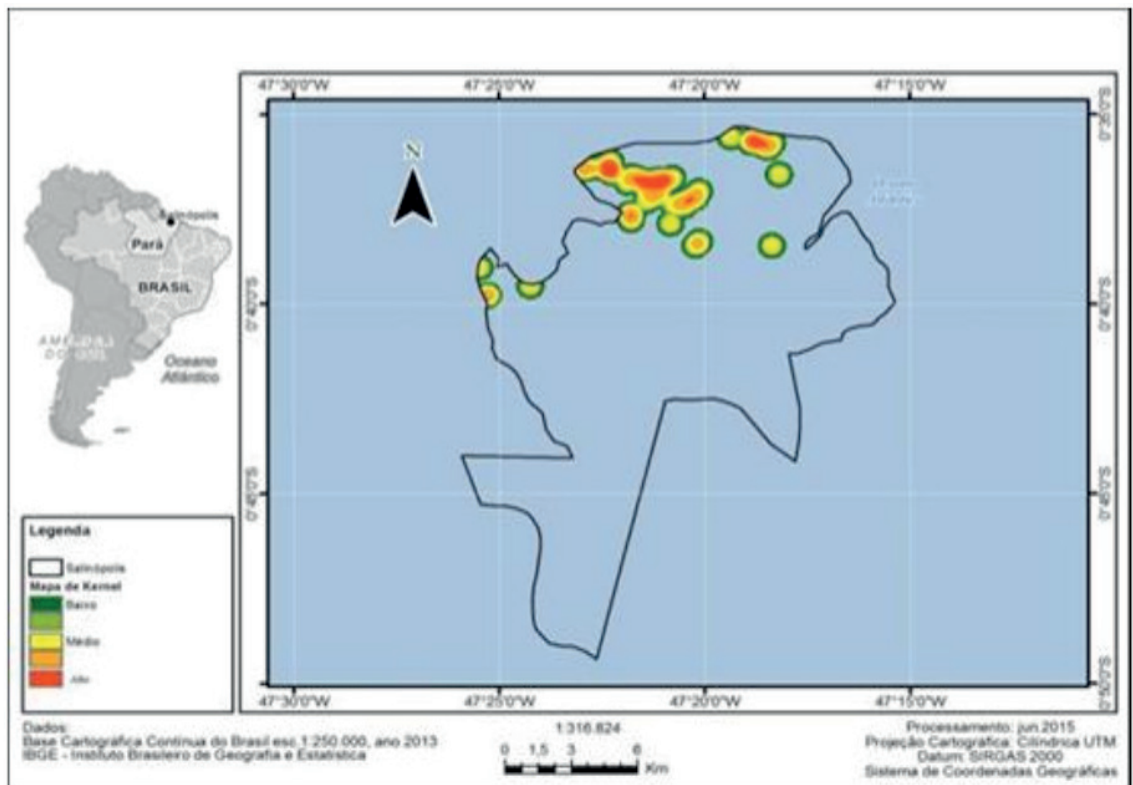


Figura 6: Estimador de densidade de Kernel - áreas em vermelho mais suscetível a degradação ambiental.

Fonte: Autores, 2015.

Para obter o mapa das áreas de risco do município de Salinópolis, optou-se pelo estimador de intensidade Kernel (figura 6), por este ser um método muito útil, de fácil uso e interpretação para o conhecimento da distribuição de eventos de primeira ordem. Esse estimador realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. Assim, verifica-se que as áreas de coloração vermelha, representam o maior risco de impacto ambiental. Já as áreas na cor verde representam áreas de menor risco para impactos ambientais, enquanto que, nas áreas amarelas o risco de impactos ambientais é mediano.

CONCLUSÃO

Com a análise efetuada, no município de Salinópolis, localizada no Estado do Pará. Foi possível compreender que os impactos ambientais causados na área costeira do município, como a compactação do solo, águas subterrâneas contaminadas, impermeabilização do solo, pontos de despejos de resíduos sólidos inadequados e redução das áreas de preservação ambiental, são causados, diretamente, por conta da ocupação desordenada do solo nessa área.

A falta de infraestrutura e saneamento básico causam diversos problemas como a contaminação da água consumida pela população, que hoje apresenta grande potencial de proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Com base em todo esse estudo de impactos ambientais, foi possível constatar que área analisada necessita de planejamento, para as ocupações e construções que estão crescendo na área costeira, além de fiscalização e controle dos impactos ambientais.

Dessa forma, o poder público nas três esferas, o setor privado e a sociedade civil organizada precisam ofertar melhores condições de infraestrutura para seus visitantes, com áreas ambientais preservadas e de visitação ao público, além de garantir aos moradores melhores condições de vida à população local e visitante.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Adriano Andrei de. **Fundamentação Teórica para Processamento Digital de Imagens**. Departamento de Ciência da Computação - Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG, 2003.

CROSTA, Álvaro Penteadó - **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Ed. Rev. -Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1993.

DASHEFSKY, H. Steven **Dicionário de Ciência Ambiental - Guia de A a Z**. São Paulo, Gaia, Tradução Álvaro Martins, 1997, 313 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Abordagens Espaciais na Saúde Pública**. 136 p.: il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde; 1).

Brasília-DF. 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Cidades@**; 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150620>>. Acessado em: 18 dez. 2015.

Pearson Prentice Hall, **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água de poço 251, 261
Alcalinizante 261, 264
Alumínio dissolvido 261, 272
Amortecimento de cheia 55
Área costeira 226, 227, 228, 232, 235
Argamassa de revestimento 20, 31
Arranjos territoriais 46, 47, 48, 49, 52, 53
Assoreamento 22, 54, 55, 56, 60, 61
Aterro sanitário 8, 10, 17, 18, 19, 36, 38, 42, 44, 45, 50, 51, 75, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 100, 116, 129, 131, 132, 187, 189, 192, 198, 199, 200, 201, 217

C

Coleta seletiva 64, 71, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 123, 124, 129, 130, 190, 191, 197, 202, 208, 219, 220, 223
Composteira 4, 216, 218, 220, 222, 224
Composto orgânico 1, 3, 5, 174, 175, 177, 179, 180, 181, 182, 184, 200, 218
Consórcios intermunicipais 46, 47, 48, 52, 53
Crise hídrica 261, 262

D

Degradação ambiental 21, 104, 132, 232, 234
Deslignificação 133, 135, 136, 137, 138
Destinação 1, 2, 6, 22, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 53, 62, 66, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 87, 89, 90, 93, 94, 98, 99, 100, 104, 112, 118, 120, 122, 123, 124, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 170, 173, 174, 175, 188, 190, 206, 207, 208, 215, 217, 218, 219, 220, 223, 255
Disposição final 2, 8, 9, 10, 15, 19, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 49, 51, 52, 53, 64, 66, 72, 74, 75, 77, 78, 89, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 127, 130, 131, 134, 156, 187, 190, 191, 203, 204, 217, 253, 255

E

Ecodesign 249, 250, 254, 257
Ensaio à compressão 20
Ensaio à tração na flexão 20
Erosão 275, 282
Estação de tratamento 163, 164, 166, 171, 172

G

Geomorfologia 274, 275, 277, 278, 279, 280
Gerenciamento de resíduos sólidos 2, 36, 64, 74, 102, 112, 118, 120, 121, 123, 124, 125, 187
Gerenciamento de resíduos sólidos de atividades de transporte 118, 121, 123, 124

H

Horta escolar 216, 223

I

Impacto social 206

Índice de qualidade de aterro de resíduos 8, 9, 33, 34, 44, 45

Internações 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

L

Lodo 2, 7, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 185, 186, 196, 197, 198, 203

M

Mapeamento 103, 104, 107, 252, 274, 275, 277

Material reciclável 206

Meio ambiente 2, 6, 8, 9, 18, 21, 22, 30, 34, 38, 41, 43, 44, 49, 53, 63, 64, 65, 73, 74, 90, 104, 112, 118, 120, 125, 132, 133, 141, 146, 150, 151, 153, 154, 166, 169, 173, 174, 175, 184, 188, 190, 193, 206, 207, 208, 210, 211, 213, 220, 221, 222, 224, 228, 250, 251, 254, 260, 261, 284

Meteorologia 237

Mobilização social 126

P

Pavimentação 107, 163, 164, 165, 166, 170, 171, 172

Perfil ambiental 249, 252, 253, 255, 258

Pgrss 62, 63, 64, 66, 73

Ph 197

Planejamento urbano 61, 109, 112, 116, 226, 284

Política nacional de resíduos sólidos 1, 2, 6, 8, 9, 19, 22, 30, 35, 36, 44, 46, 47, 52, 53, 73, 75, 77, 87, 88, 119, 120, 124, 126, 127, 132, 145, 148, 150, 151, 188, 189, 191, 217

Poluentes atmosféricos 237, 238, 239, 241, 246

R

Reciclagem 8, 21, 22, 23, 31, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 124, 125, 130, 134, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 178, 186, 187, 191, 192, 199, 200, 201, 203, 204, 217, 223, 255

Recuperação energética 186, 187, 189, 192, 193, 196, 200

Regionalização 46, 47, 48, 49, 51, 53

Reservatório 14, 54, 55, 56, 57, 60

Resíduos sólidos urbanos 8, 10, 16, 19, 34, 35, 36, 39, 45, 46, 47, 49, 50, 53, 63, 75, 78, 81, 87, 88, 89, 90, 93, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 118, 130, 131, 155, 186, 187, 189, 190, 195, 204, 205, 206, 207, 208, 217

Rota tecnológica 89, 90, 91, 93, 94, 96, 100, 101

S

Sedimentos 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 282

Sistema informações geográficas 226

Sustentabilidade 1, 18, 45, 53, 92, 126, 127, 144, 145, 147, 150, 151, 152, 185, 202, 224, 231, 249, 250, 251, 260, 284

Sustentabilidade ambiental 144, 145, 147, 150, 151, 231, 260

T

Tecnologia 35, 45, 77, 89, 100, 105, 142, 144, 152, 171, 172, 173, 185, 192, 196, 199, 200, 201, 206, 213, 224, 260, 261, 262, 263, 264, 272

Tratamento superficial da borracha 20

Triagem 46, 51, 53, 89, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 100, 190, 194, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214

U

Uso e ocupação do solo 54, 56, 61, 226, 228, 277

V

Viabilidade 23, 30, 48, 153, 154, 155, 158, 163, 164, 166, 187, 188, 189, 197, 205

 **Atena**
Editora

2 0 2 0