

Engenharia Sanitária e Ambiental: Tecnologias para a Sustentabilidade 2

Alan Mario Zuffo
(Organizador)



Alan Mario Zuffo

(Organizador)

Engenharia Sanitária e Ambiental: Tecnologias para a Sustentabilidade 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E57 Engenharia sanitária e ambiental [recurso eletrônico]: tecnologias para a sustentabilidade 2 / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia Sanitária e Ambiental; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-250-0

DOI 10.22533/at.ed.500191104

1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária.
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario.

CDD 628

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia Sanitária e Ambiental Tecnologias para a Sustentabilidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 22 capítulos, os conhecimentos tecnológicos da engenharia sanitária e ambiental.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. Com o crescimento populacional e a demanda por alimentos tem contribuído para o aumento da poluição, por meio de problemas como assoreamento, drenagem, erosão e, a contaminação das águas pelos defensivos agrícolas. Tais fatos, podem ser minimizados por meio de estudos e tecnologias que visem acompanhar as alterações do meio ambiente pela ação antrópica. Portanto, para garantir a sustentabilidade do planeta é imprescindível o cuidado com o meio ambiente.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a Engenharia Sanitária e Ambiental Tecnologias para a Sustentabilidade. A sustentabilidade do planeta é possível devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador 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 Engenharia Sanitária e Ambiental, assim, garantir perspectivas de solução de problemas de poluição dos solos, rios, entre outros e, assim garantir para as atuais e futuras gerações a sustentabilidade.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A INFLUÊNCIA DAS ANOMALIAS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR SOBRE A PRECIPITAÇÃO DO NORDESTE DO BRASIL	
Luanny Gabriele Cunha Ferreira Alexandre Kemenes	
DOI 10.22533/at.ed.5001911041	
CAPÍTULO 2	9
ADSORÇÃO DE CORANTES TÊXTEIS UTILIZANDO A CASCA DA CASTANHA DO PARÁ	
Jordana Georjin Letícia de Fátima Cabral de Miranda Paola Rosiane Teixeira Hernandes Daniel Allasia Guilherme Luiz Dotto	
DOI 10.22533/at.ed.5001911042	
CAPÍTULO 3	16
AGRICULTURA: UMA ALTERNATIVA PARA O USO DO LODO GERADO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE IBEROSTAR NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR-BA	
Iolanda de Almeida Bispo Sheila dos Santos Almeida Selma Souza Alves	
DOI 10.22533/at.ed.5001911043	
CAPÍTULO 4	32
ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DOS MANGUEZAIS NA CAPITAL SERGIPANA	
Fabrícia Vieira Vanessa Guirra Almeida Paulo Sérgio de Rezende Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.5001911044	
CAPÍTULO 5	38
ANÁLISE DO DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO EM TERRENOS BALDIOS NO MUNICÍPIO DE ALAGOINHAS - BA	
Crislane Santos Nascimento Amanda Pereira Bispo Rêgo Crisliane Aparecida Pereira dos Santos David Brito Santos Junior Hebert França Oliveira Leidiane de Jesus Santana Renato Santos da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5001911045	
CAPÍTULO 6	45
ANÁLISE DO SANEAMENTO BÁSICO NO CONJUNTO COHAB EM ICOARACI NO MUNICÍPIO DE BELÉM-PA	
Lucas Cortinhas Cardoso Ferreira Helenice Quadros de Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.5001911046	

CAPÍTULO 7	53
ANÁLISE E MAPEAMENTO DE REGIÕES DE DESPEJO DE EFLUENTES NO RIO POXIM POR MÉTODOS DE GEOPROCESSAMENTO NA CAPITAL SERGIPANA	
José Alves Bezerra Neto Nicole Príncipe Carneiro da Silva Paulo Sérgio de Rezende Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.5001911047	
CAPÍTULO 8	61
APA DA FAZENDINHA: CONSCIENTIZAÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS LOCAIS POR PARTE DOS MORADORES ENTRE OS ANOS DE 2013 A 2015	
Pedro Ribeiro da Silva Neto Tatiana Santos Saraiva Bruno Alves Lima Porto	
DOI 10.22533/at.ed.5001911048	
CAPÍTULO 9	66
ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM AQUÍFEROS DO AGRESTE SERGIPANO: ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DAS POTENCIALIDADES HÍDROGEOLÓGICAS POR TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO	
Nicole Príncipe Carneiro da Silva Ana Karolyne Fontes Andrade Paulo Sérgio de Rezende Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.5001911049	
CAPÍTULO 10	75
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO EXTRATO DE <i>Euphorbia tirucalli</i> Linneau NA PRODUÇÃO DO BIODIESEL DE SOJA	
William Frederick Schwanz Kiefer Yvanna Carla de Souza Salgado José Osmar Castagnolli Junior Maria Elena Payret Arrua Sandra Regina Masetto Antunes	
DOI 10.22533/at.ed.50019110410	
CAPÍTULO 11	91
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA ELETRODIÁLISE NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DO SETOR DE GEMAS	
Maria de Lourdes Martins Magalhães Simone Stülp Eduardo Miranda Ethur Verônica Radaelli Machado	
DOI 10.22533/at.ed.50019110411	
CAPÍTULO 12	102
AVALIAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA E COMPOSTOS NITROGENADOS EM <i>WETLANDS</i> COMO ALTERNATIVA NO PÓS-TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO	
Isadora Godoy Brandão Beatriz Santos Machado Juliane Gonçalves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.50019110412	

CAPÍTULO 13 112

AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO FOTOCATALÍTICA DE $HgCl_2$, EM FASE AQUOSA, POR ZNO E TiO_2 COMERCIAIS ATIVADOS POR RADIAÇÃO ARTIFICIAL OU SOLAR

Ana Letícia Silva Coelho
Giane Gonçalves Lenzi
Luiz Mário de Matos Jorge
Onélia Aparecida Andreo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.50019110413

CAPÍTULO 14 119

AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA AVENIDA LITORÂNEA, SÃO LUÍS/MA

Karla Bianca Novaes Ribeiro
Karine Silva Araujo
James Werllen de Jesus Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.50019110414

CAPÍTULO 15 127

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA USINA DE ASFALTO LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE RECIFE-PE

Júlio César Pinheiro Santos

DOI 10.22533/at.ed.50019110415

CAPÍTULO 16 134

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO NO AÇUDE GRAVATÁ, MUNICÍPIO DE SERRINHA-BA

Gilberto Ferreira da Silva Neto
Maria Auxiliadora Freitas dos Santos
Jackeline Lisboa Araújo Santos
Marcio Ricardo Oliveira dos Santos
Istefany Oliveira de Santana Lima

DOI 10.22533/at.ed.50019110416

CAPÍTULO 17 142

AVALIAÇÃO DO PADRÃO COMERCIAL DA GÉRBERA ESSANDRE SOB APLICAÇÃO DE EFLUENTE DE LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO

Pedro Henrique Máximo de Souza Carvalho
João Vitor Máximo de Souza Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.50019110417

CAPÍTULO 18 148

BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES EM ZONAS RURAIS

Heitor Soares Machado
Saulo Paulino Salgado
Luiz Gomes Ferreira Junior
Andréia Boechat Delatorre
Bárbara Diniz Lima
Antônio Delfino de Jesus Junior
Wellington Pacheco David

DOI 10.22533/at.ed.50019110418

CAPÍTULO 19	163
BALNEABILIDADE DA PRAIA DE ONDINA_ UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO E A RELAÇÃO COM O SANEAMENTO BÁSICO	
Luciano da Silva Alves	
Laís Lage dos Santos	
Catiana da Silva Alves	
Ivo Cruz Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.50019110419	
CAPÍTULO 20	172
BARREIRAS DE PROTEÇÃO EM SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – UMA EXPERIÊNCIA NA DIRETORIA DE OPERAÇÃO DO INTERIOR DA EMBASA	
João Marcelo Gonçalves Coelho	
Itaiara Sá Marques	
Ricardo de Macedo Lula Silva	
Alex Oliveira Cruz	
Márcio Santana Rocha de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.50019110420	
CAPÍTULO 21	182
BIODEGRADABILIDADE ANAERÓBIA DE EFLUENTES DA AGROINDÚSTRIA ACEROLEIRA	
Nayara Evelyn Guedes Montefusco	
Andreza Carla Lopes André	
Patrícia da Silva Barbosa	
Ruanna Souza Matos	
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.50019110421	
CAPÍTULO 22	194
BIOENSAIOS DE TOXICIDADE AGUDA COM SEMENTES DE <i>Lactuca sativa</i> UTILIZANDO O SULFATO FERROSO	
Geórgia Peixoto Bechara Mothé	
Camila de Miranda Pereira Corrêa	
Glacielen Ribeiro de Souza	
Jader José dos Santos	
Ruann Carlos Marques Rodrigues da Silva	
Aline Chaves Intorne	
DOI 10.22533/at.ed.50019110422	
SOBRE O ORGANIZADOR	200

AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA AVENIDA LITORÂNEA, SÃO LUÍS/MA

Karla Bianca Novaes Ribeiro

Faculdade Pitágoras de São Luís
São Luís – Maranhão

Karine Silva Araujo

Faculdade Pitágoras de São Luís
São Luís – Maranhão

James Werllen de Jesus Azevedo

Faculdade Pitágoras de São Luís; Universidade
Federal do Maranhão – UFMA.
São Luís – Maranhão

RESUMO: O objetivo deste artigo consistiu em caracterizar as Áreas de Preservação Permanente (APP's) presentes na Avenida Litorânea, São Luís – MA; assim como a identificação dos aspectos e impactos ambientais existentes no local, atentando para a legislação cabível a essas áreas. Os métodos utilizados para efetuar o estudo englobaram pesquisas literárias, laboratoriais e *in loco*. Também procurou-se avaliar a importância da preservação de cada um desses ecossistemas, apontando alterações causadas por suas danificações. Dentre as APP's catalogadas estão as: dunas, restingas, manguezal e topos de morros; onde foram identificadas alterações nas mesmas, com notável associação às atividades antrópicas, podendo causar impactos consideráveis ao funcionamento ecológico do local. Diante do exposto verificou-se a

necessidade de preservar e racionalizar o uso da área fazendo a manutenção dos recursos naturais através da fiscalização dos órgãos competentes e aplicação das leis vigentes associadas às diretrizes de gerenciamento costeiro.

PALAVRAS-CHAVE: APP's, Avenida Litorânea, Impactos Ambientais.

ABSTRACT: The objective of this article was to characterize the Areas of Permanent Preservation (APPs) present on the Litorânea Avenue, São Luís - MA; as well as the identification of the environmental aspects and impacts that exist in the place, paying attention to the legislation applicable to these areas. The methods used to carry out the study included literary, laboratory and *in loco* research. It also sought to evaluate the importance of the preservation of each of these ecosystems, pointing out changes caused by their damages. Among the APP's cataloged are: dunes, restingas, mangrove and hills tops; where changes were identified in them, with a notable association with anthropogenic activities, which could cause considerable impacts to the ecological functioning of the site. In view of the above, it was verified the need to preserve and rationalize the use of the area by maintaining the natural resources through the supervision of the competent bodies and application of the laws in force associated with

the coastal management guidelines.

KEYWORDS: APP's, Coastal Avenue, Environmental Impacts.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento urbano desordenado nas áreas litorâneas vem provocando a degradação ambiental das praias devido a introdução de bares, a falta de saneamento básico, e a especulação imobiliária, provocando, assim, a alteração do equilíbrio natural das praias, contribuindo para o surgimento de problemas decorrentes da falta de sensibilidade dos frequentadores das praias (SODRÉ & FARIAS FILHO, 2010). Nesta linha enquadra-se a Avenida Litorânea, São Luís - MA, a qual ao longo do seu curso apresenta APP's; porém, vêm sofrendo alterações ao longo dos anos, devido ao avanço do desenvolvimento econômico do município, principalmente nos setores imobiliários e turísticos.

Segundo Macedo et al. (2007), a principal causa da poluição no litoral é o lançamento de esgotos não tratados, o que é um facilmente observado por quem caminha nas praias localizadas ao longo da Avenida Litorânea, contribuindo para a degradação das zonas de APP's. Portanto, diante disto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar as APP's existentes na Avenida Litorânea em São Luís – MA, verificando o cumprimento da legislação quanto às mesmas, bem como efetuar uma avaliação quanto aos aspectos e impactos ambientais ocorrentes no local.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, foram adotados métodos de pesquisas convencionais capazes de contemplar os objetos de análise e proporcionar o alcance do objetivo em questão. No desenvolvimento da pesquisa, as atividades foram orientadas com fundamentação no que se refere à consolidação do referencial teórico, que foram realizados em laboratórios de informática e na biblioteca Governador Ribamar Fiquene, sendo esses localizados na Faculdade Pitágoras, São Luís - MA, além de visita *in loco*, realizada no dia 27 de Setembro de 2016.

Localização da área de estudo: A Avenida Litorânea está localizada ao norte de São Luís/MA, com cerca de 2°29'28.1" e 2°28'54.2" de latitude sul e 44°17'43.3" e 44°14'26.8" longitude oeste. "A área em estudo apresenta terraços fluviais e marinhos, paleofalésias, dunas, paleodunas e ambientes de sedimentação que são testemunhos da origem e evolução geomorfológica" (FEITOSA, 1989 apud COSTA et al., 2013).

A Avenida compreende a orla marítima do final da praia da Ponta da Areia passando por toda a Praia do Calhau (Figura 1), com a presença de empreendimentos comerciais, constituídos principalmente de restaurantes, bares e casas de show, assim

como vários empreendimentos imobiliários de alto padrão, caracterizando a área como espaço nobre da cidade de São Luís (COSTA et al., 2013).



Figura 1: Área da Av. Litorânea. Os pontos em vermelho indicam o percurso efetuado durante a visita de campo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Avenida Litorânea é possível encontrar ecossistemas como as dunas, restingas, manguezais, considerados APP's; além de topos de morros, que também se enquadram nessa classificação. O ambiente de dunas é predominante no litoral nordestino (PINHEIRO et al., 2013). Foram encontradas na área do estudo dunas fixas e móveis, sendo esta última capaz de modificar a paisagem da área de estudo constantemente. Essas alterações são observadas principalmente na época de estiagem, quando a velocidade dos ventos se torna mais intensa. Já as dunas fixas são visualizadas mais facilmente, devido a sua cobertura vegetal (Figura 2), que é responsável pela fixação da duna e também considerada APP, pois faz parte do ecossistema restinga.



Figura 2: Duna com cobertura vegetal/Duna fixa.

Observou-se em campo uma baixa expressividade quanto a presença das restingas, sendo essas insuficientes para manter a maioria das dunas fixas no local. Tais condições, afeta diretamente a função de barreira natural exercida pelas dunas, expondo a inundações e a processos erosivos toda a área urbanizada ao longo da Avenida, sobretudo, em função das condições de macro maré que ocorrem na capital maranhense, podendo atingir alturas de até 7m, durante as marés de sizígia (RAMOS & CASTRO, 2004).

O ecossistema manguezal, também uma APP, pode ser observado no final da Avenida Litorânea, localizado próximo a foz do Rio Pimenta (Figura 3). Segundo Bezerra (2008), a capacidade que o ecossistema manguezal tem de gerar bens e serviços faz com que este seja de extrema importância para zona costeira.



Figura 3: Manguezal localizado na foz do rio Pimenta, no final da Avenida Litorânea.

Ao longo da Avenida Litorânea foram observados topos de morros, que segundo Slaski (2012) possuem função de divisores topográficos. A mesma fonte afirma que em relevos acidentados, o abastecimento dos lençóis freáticos pela água da chuva ocorre no topo e nas vertentes dos mesmos; sendo assim, a preservação da vegetação

nessas áreas é necessária para garantir a sua função ambiental.

Os registros de campo permitiram evidenciar aspectos ambientais como: geração de efluentes, oriundos dos empreendimentos do local e dos imóveis residenciais, bem como a entrada de resíduos sólidos e esgoto doméstico no mar, oriundos de outros locais, por meio de drenagem pluvial (Figura 4). Esses aspectos podem causar impactos ambientais consideráveis, pois tendem a poluir o ambiente marinho com consequente mortandade dos animais. Além disso, podem promover a proliferação de doenças devido ao contato direto da população com a água e/ou areia contaminada, no local.



Figura 4: Drenagem pluvial localizada na Avenida Litorânea, São Luís-MA.

Com a remoção de dunas para o prolongamento da Avenida, o continente ficou mais exposto aos avanços das marés, acarretando constantes problemas estruturais para área, permitindo a entrada de resíduos sólidos de construção no mar e causando impactos econômicos; além disso, causa o alagamento da Avenida, prejudicando o tráfego. Com intuito de controlar o avanço da maré, foram colocadas barreiras artificiais (enrocamento) ao longo da área de estudo, como mostra a **Figura 5**.



Figura 5: Enrocamento ao longo da Avenida Litorânea, São Luís/MA.

A quantidade insuficiente de restingas intensifica os processos de movimentação das dunas, o que contribui para o acúmulo de areia na pista (Figura 6), atrapalhando o trânsito e causando prejuízos financeiros, devido a constante necessidade da retirada das areias acumuladas ao longo da via.



Figura 6: Acúmulo de areia na Avenida Litorânea, São Luís/MA, causado pela intensificação do processo de movimentação das dunas. **Fonte:** Imirante, 2015.

Nos morros existentes no local observou-se a presença de habitações, que se encontram em situação de risco, pois o relevo desses ambientes não é propício para construções. A instalação dessas moradias causa tanto o desmatamento como a compactação do solo dessas áreas, diminuindo sua capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial, estabelecendo um cenário favorável para deslizamento de terra e grandes acidentes, além de comprometer o abastecimento dos lençóis freáticos.

Apesar dos impactos ambientais observados no local de estudo, algumas atividades causadoras de degradação não são consideradas ilegais; podendo-se destacar as alterações das dunas, que apesar de serem APP's, foram suprimidas para a ampliação da Avenida. A realização dessa atividade foi considerada legal, pois se enquadrava no Art. 3º, Inc. VIII, Alínea b, da Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal Brasileiro, sendo definida como uma obra de utilidade pública, onde é permitida a alteração da APP, como dito no Art. 8º da Seção II do Cap. II dessa Lei (BRASIL, 2012). Em conflito com a lei, observa-se a degradação da restinga nas áreas de dunas ainda existentes, associadas tanto às atividades de lazer em geral, como pela ocupação/ampliação dos bares e restaurantes.

4 | CONCLUSÃO

Perante a execução desse trabalho, de acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as APP's encontradas na Avenida Litorânea não estão sendo devidamente preservadas; porém, nem todas as atividades realizadas na área, caracterizadas como causadoras de degradação, podem ser enquadradas como ilegais. A avaliação dos resultados sinaliza a necessidade de preservar e racionalizar o uso da área, promovendo o ordenamento e a manutenção dos recursos naturais através da fiscalização dos órgãos competentes e aplicação das leis vigentes associadas às diretrizes de gerenciamento costeiro.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Denilson da Silva. **The mangrove ecosystem in the Urban Environment Context of Public Policy for Use and Occupation Solo River Basin Anil, Sao Luis, Maranhão**. 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado em SAÚDE E MEIO AMBIENTE) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008. Disponível em: <<https://tedebc.ufma.br/jspui/bitstream/tede/1077/1/DENILSON%20DA%20SILVA%20BEZERRA.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,

Brasília, DF, 28 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 18 nov. 2018.

COSTA, C.M.C.; PIRES, J.C.C.; NASCIMENTO, E.S.; PASSOS, D.C. **Impactos ambientais configurados no prolongamento da “Avenida Litorânea”, município de São Luís, Maranhão-Brasil**. Observatório Geográfico da América Latina, 2013. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Procesosambientales/Impactoambiental/28.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2016.

IMIRANTE. **Um problema de vento e areia na Litorânea**. 2015. 1 fotografia. Disponível em: <<https://www.blogsoestado.com/zecasoares/2015/12/27/um-problema-de-vento-e-areia/>>. Acesso em: 18 out. 2016.

MACEDO, S.J.; PHILIPPINI DA SILVA, H.K.; BRAYNER, F.M.M.; DUARTE, M.M.M.B.; BARBOSA, A.M.F. **Heavy metal concentrations in sediments of the Capibaribe river estuary in the Metropolitan Region of Recife, Pernambuco-Brazil**. WIT Transactions on Ecology and the Environment, v. 102, p. 3, 2007. Disponível em: <<https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/102/17273>>. Acesso em: 26 out. 2016.

PINHEIRO, M.V.A.; MOURA-FÉ, M.M.; FREITAS, E.M.N. **Os ecossistemas dunares e a legislação ambiental brasileira**. Geo UERJ, nº. 24, v. 2, 2013. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/viewFile/5546/9046>>. Acesso em: 23 out. 2016.

RAMOS, Roberto Santos; CASTRO, Antonio Carlos Leal De. **Monitoramento das Variáveis Físico-Químicas no Cultivo de Crassostrea rhizophorae (Mollusca)(Guilding, 1928) no Estuário de Paquatua-Alcântara/MA, Brasil**. Boletim do laboratório de Hidrobiologia, v. 17, n. 1, p. 29-42, 2004. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/blabohidro/article/view/2135>>. Acesso em: 23 out. 2016.

SLASKI, Lygia. **Determinação de APP de Topo de Morros e Montanhas**. Revelando a Paisagem, 2012. Disponível em: <<http://relevandoapaisagem.blogspot.com.br/p/determinacao-de-app-de-topo>>

demorros-e.html>. Acesso em: 23 out. 2016.

SODRÉ, E.S.P.; FARIAS FILHO, M.S. **Perda de qualidade ambiental nas praias de São Marcos e Calhau em São Luís - MA em função da Poluição por resíduos sólidos e deposição de efluentes líquidos**. XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre – RS. Anais. 2010. Disponível em: <<http://eng-2010.blogspot.com/2010/10/comunicado-anais-xvi-encontro-nacional.html>>. Acesso em: 26 out. 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-250-0

