



**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)**

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

Atena
Editora

Ano 2020



**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA
(ORGANIZADORA)**

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
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 Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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 do Paraná
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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – 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. Lillian 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. Dr. 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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

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

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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P124 Padrões ambientais emergentes e sustentabilidade dos sistemas 2 / 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 978-65-5706-547-1

DOI 10.22533/at.ed.471200511

1. Educação ambiental. 2. Padrões ambientais. 3. Emergentes. 4. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que apresento o livro *“Padrões Ambientais Emergentes e Sustentabilidade dos Sistemas 2”* e seus 29 capítulos multidisciplinares. As pesquisas disponibilizadas integram o grupo seletivo de artigos científicos que propõem ideias, métodos, inovações e tecnologias para a sustentabilidade dos sistemas.

A partir disso, tem-se o estudo bibliométrico de periódicos brasileiros a respeito das pesquisas publicadas em revistas de Qualis A2 e B1 no quesito desenvolvimento sustentável. Sobre este assunto, também há a verificação da pesquisa científica relacionada aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

A educação ambiental é a base para conscientização da população quanto ao trato com o meio ambiente, como é o caso da importância da reciclagem ensinada para crianças em creche de Minas Gerais. A comunicação socioambiental exerce grande influência na redução de impactos ambientais, especialmente entre comunidades diretamente atingidas. Voltando-se para uma abordagem teórica moderna tem-se a identificação dos conceitos de camponês, agricultor de subsistência e familiar.

O licenciamento ambiental é debatido entre os setores socioambientais do conhecimento, assim como os gestores de Barra do Garças analisam o Plano Diretor Municipal e a sua efetividade quanto a sustentabilidade urbana. Também é exposta a ferramenta de gestão Matriz de Atividades X Responsabilidade do Rio de Janeiro. No Maranhão foi inserido o instrumento de pagamento por serviços ambientais e os resultados são inspiradores para a comunidade local.

As pesquisas inseridas em indústrias são incentivadoras na mudança gerencial ambiental, como o caso de uma indústria de polímeros. O empreendimento de rochas ornamentais foi alvo de entrevistas com foco na cadeia produtiva, impactos sociais e na natureza. É exibido o Guia de Licenciamento das tartarugas marinhas para negócios costeiros e marinhos. A avaliação de impacto na piscicultura evidencia os aspectos positivos e negativos da atividade na Região da Bacia do Rio São Francisco.

Em consonância, tem-se a averiguação dos impactos meteorológicos ocorridos no Rio de Janeiro com base na Escala de Impactos para eventos meteorológicos. Os níveis de impactos ambientais existentes em atividades agrárias são avaliados em uma fazenda agrícola amazonense. A agricultura é excelente meio para aproveitamento do resíduo lodo de curtume, para isto é divulgado o resultado da toxicidade e ação como biofertilizante. Outro experimento é mostrado ao utilizar componentes arbóreos como composição de forragens.

A biomassa residual é tema da pesquisa que verifica os principais bioadsorventes de metais e orgânicos. Da mesma forma, é excelente fonte de energia ecológica. A escassez de chuvas é preocupação crescente, principalmente para o setor energético de suporte hídrico. A computação exerce apoio ao formular redes neurais artificiais para prever

resíduos sólidos e assim auxiliar em políticas públicas urbanas.

A interação social e ambiental foi bem desenvolvida em um lar de idosos ao trabalhar a destinação correta de resíduos têxteis. Aterros de resíduos sólidos urbanos têm a caracterização física e estrutural analisadas sob a ótica da legislação ambiental, assim como o monitoramento ambiental da área em localidade de Goiás. A qualidade da água é examinada em rio maranhense, além da aplicação do índice de proteção à vida aquática. Por outro lado, a maneira como é realizada a pesca artesanal em Oiapoque é objeto de estudo envolvendo povos tradicionais.

Na questão hídrica e arbórea é apontada a pesquisa que trata da economia de água em jardins públicos de Fortaleza após técnica ambiental inovadora. Com ênfase é discorrido acerca da relevância da vegetação na climatização natural para o bem-estar em sociedade. Por último, é relatada a magnitude da epidemia de dengue em Paranaguá e as medidas de controle imprescindíveis utilizadas contra o vetor.

De posse do vasto conhecimento oferecido neste livro, espera-se proporcionar ótimas reflexões acerca das concepções publicadas.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A PESQUISA BRASILEIRA SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PERIÓDICOS QUALIS A2 E B1 NA ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Juvancir da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4712005111

CAPÍTULO 2..... 18

OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS): UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Eleandra Maria Prigol Meneghini

Matheus da Silveira Bento

Andre Munzlinger

Alexandre de Avila Lerípio

DOI 10.22533/at.ed.4712005112

CAPÍTULO 3..... 32

CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM EM UMA POPULAÇÃO CARENTE DE ARAGUARI – MG

Karollyne Francisco Prado

Bárbara Oliveira Rodrigues do Nascimento

Marcus Japiassu Mendonça Rocha

Bárbara Moura Medeiros

Débora Alves Sícarí

Gabriela Pereira Batista

DOI 10.22533/at.ed.4712005113

CAPÍTULO 4..... 36

OS SIGNIFICADOS DE CAMPONÊS, AGRICULTOR FAMILIAR E DE SUBSISTÊNCIA E A APLICAÇÃO DO INSTITUTO EXIGIDO PELO INCISO XXVI DO ART. 5 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL

Miron Biazus Leal

Clério Plein

DOI 10.22533/at.ed.4712005114

CAPÍTULO 5..... 54

A COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E A RELAÇÃO COM AS COMUNIDADES ATINGIDAS

Cristiane Holanda Moraes Paschoin

DOI 10.22533/at.ed.4712005115

CAPÍTULO 6..... 61

LINEAMENTOS PARA UMA REORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS AMBIENTAIS A PARTIR DE APORTES DO PENSAMENTO COMPLEXO

Augusto Henrique Lio Horta

DOI 10.22533/at.ed.4712005116

CAPÍTULO 7..... 76

ENTRE O DESENVOLVIMENTO E A SUSTENTABILIDADE: A EFETIVIDADE DO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS

Rosana Gomes da Rosa
Raquel Nabarrete Garcia
Franciele Silva Maciel
Gisele Rebouças Monteiro
João Victor Medeiros
Silvana Barros de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4712005117

CAPÍTULO 8..... 86

MATRIZ DE ATIVIDADES X RESPONSABILIDADES COMO FERRAMENTA DE GESTÃO - PLANO VERÃO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Emilene Faria Mesquita
Marcelo Abranches Abelheira
Pedro Reis Martins
Orlando Sodré Gomes
Alexander de Araújo Lima
Kátia Regina Alves Nunes
Leandro Vianna Chagas
Ana Lucia Nogueira Camacho
Luiza Dudenhoeffler Braga
Elizabeth Cunha Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.4712005118

CAPÍTULO 9..... 98

INSTRUMENTO DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): EXPERIÊNCIA NO PROJETO “FLORESTA PROTETORA DE MANANCIAS”

Werly Barbosa Soeiro
Karlene Fernandes de Almeida
Gabriel Silva Dias
Adriely Sá Menezes do Nascimento
Claudio Marcos Carneiro Cutrim
Stephen Santos Caldas
Adriano Nascimento Aranha
Kamila de Jesus Silva Sousa
Leandro Silva Costa
Rayanne Soeiro da Silva
Vitória Karla de Oliveira Silva

DOI 10.22533/at.ed.4712005119

CAPÍTULO 10..... 110

ESTUDO DA APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA INDÚSTRIA DE INJEÇÃO DE POLÍMEROS

Henrique Lisboa da Cruz
Ismael Norberto Strieder
Carlos Alberto Mendes Moraes

DOI 10.22533/at.ed.47120051110

CAPÍTULO 11	125
IMPACTOS SOCIAIS AO MEIO AMBIENTE: EXTRAÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS	
Kelly Christiny da Costa	
Angela Maria Caulyt Santos da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47120051111	
CAPÍTULO 12	142
DIRETRIZES PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS DE EMPREENDIMENTOS NAS TARTARUGAS MARINHAS	
Roberto Sforza	
Ana Cláudia Jorge Marcondes	
Gabriella Tiradentes Pizetta	
Paulo Hunold Lara	
Erik Allan Pinheiro dos Santos	
João Carlos Alciati Thomé	
DOI 10.22533/at.ed.47120051112	
CAPÍTULO 13	154
AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PISCICULTURAS NO RIO SÃO FRANCISCO	
Érika Alves Tavares Marques	
Gérsica Moraes Nogueira da Silva	
Ariane Silva Cardoso	
Maristela Casé Costa Cunha	
Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho	
Nailza Oliveira Arruda	
Maria do Carmo Martins Sobral	
DOI 10.22533/at.ed.47120051113	
CAPÍTULO 14	164
ESCALA DE IMPACTOS PARA EVENTOS METEOROLÓGICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: APLICAÇÃO PRÁTICA EM 3 VERÕES SEGUIDOS (2017 A 2020)	
Marcelo Abranches Abelheira	
Pedro Reis Martins	
Kátia Regina Alves Nunes	
Orlando Sodré Gomes	
Alexander de Araújo Lima	
Leandro Vianna Chagas	
Luiza Dudenhoefter Braga	
Lívia Lomar Paulino	
DOI 10.22533/at.ed.47120051114	
CAPÍTULO 15	180
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS EM PROPRIEDADE AGRÍCOLA NO AMAZONAS	
Joanne Régis Costa	
Adriana Moraes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47120051115	

CAPÍTULO 16.....	191
APROVEITAMENTO DO LODO DE CURTUME NA AGRICULTURA: AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TOXICIDADE E AÇÃO BIOFERTILIZANTE EM PLANTAS	
Gislayne de Araujo Bitencourt	
Larissa Maria Vaso	
Natália da Silva Guidorissi	
Pedro Henrique Lande Brandão	
Roanita Iara Rockenbach	
Jaine Pereira Flores	
Valdemir Antônio Laura	
DOI 10.22533/at.ed.47120051116	
CAPÍTULO 17.....	203
SISTEMA SILVIPASTORIL COM CLONES DE EUCALIPTO E A QUALIDADE DA <i>UROCHLOA BRIZANTHA</i> (HOCHST. EX A. RICH.) STAPF CV. XARAÉS	
Natália Andressa Salles	
Sílvia Correa Santos	
Viviane Correa Santos	
Cleberton Correia Santos	
Elaine Reis Pinheiro Lourente	
Alessandra Mayumi Tokura Alovisi	
Gilmar Gabriel de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.47120051117	
CAPÍTULO 18.....	217
BIOMASSAS E SEU USO COMO BIOADSORVENTES: UMA REVISÃO	
Graziela Taís Schmitt	
Emanuele Caroline Araujo dos Santos	
Regina Célia Espinosa Modolo	
Carlos Alberto Mendes de Moraes	
Marcelo Oliveira Caetano	
DOI 10.22533/at.ed.47120051118	
CAPÍTULO 19.....	227
O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO ATRAVÉS DO PROCESSO DE GASEIFICAÇÃO MODULAR	
Genilson Jacinto Pacheco	
Ana Ghislane Henriques Pereira Van Elk	
Tácio Mauro Pereira de Campos	
Daniel Luiz de Mattos Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.47120051119	
CAPÍTULO 20.....	242
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL ANTIGA COM A SUBSTITUIÇÃO DOS CONDUTORES	
Janaria Candeias de Oliveira Carminati	
Diego Moura Alves	

Rafael Carminati
Tainara Candeias Oliveira
DOI 10.22533/at.ed.47120051120

CAPÍTULO 21.....253

USO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA PREDIÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cristiano Costa de Souza
Alan Vinicius Hehn
Atilio Efrain Bica Grondona
Luis Alcides Schiavo Miranda

DOI 10.22533/at.ed.47120051121

CAPÍTULO 22.....266

AGREGANDO VALOR A RESÍDUOS TÊXTEIS POR MEIO DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA E OCIOSA

Taynara Thaís Flohr
Gabrielle Cristine Kratz
Grazyella Cristina Oliveira de Aguiar
Brenda Teresa Porto de Matos
Catia Rosana Lange de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.47120051122

CAPÍTULO 23.....280

VERIFICAÇÃO DO ESTADO FÍSICO E ESTRUTURAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE RIO VERDE, GO

Marcel Sousa Marques
Adriana Antunes Lopes
Camila Ribeiro Rodrigues
Katianne Lopes de Paiva
Marcelo Mendes Pedroza
Danielma Silva Maia
Enicléia Nunes de Sousa Barros
Daniel Rodrigues Campos

DOI 10.22533/at.ed.47120051123

CAPÍTULO 24.....292

VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE RIO VERDE, GO

Marcel Sousa Marques
Adriana Antunes Lopes
Camila Ribeiro Rodrigues
Katianne Lopes de Paiva
Marcelo Mendes Pedroza
Danielma Silva Maia
Enicléia Nunes de Sousa Barros
Daniel Rodrigues Campos

DOI 10.22533/at.ed.47120051124

CAPÍTULO 25.....	305
ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA E APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE PROTEÇÃO À VIDA AQUÁTICA DO RIO BURITICUPU, OESTE MARANHENSE	
Edmilson Arruda dos Santos	
Frauzino Correia Lima Neto	
Henrique Ferreira da Silva Neto	
Wennek Gomes da Silva Evanelista	
DOI 10.22533/at.ed.47120051125	
CAPÍTULO 26.....	315
A PESCA ARTESANAL EM OIAPOQUE (AMAPÁ): BASES PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS PESQUEIROS	
Lorena Antunes Jimenez	
Érica Antunes Jimenez	
Jamile da Silva Garcia	
Roberta Sá Leitão Barboza	
Luis Maurício Abdon da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47120051126	
CAPÍTULO 27.....	329
XERISCAPING EM JARDINS PÚBLICOS DE FORTALEZA	
João Luís Cândido Marques	
Daniel Sant'Ana	
DOI 10.22533/at.ed.47120051127	
CAPÍTULO 28.....	342
O COMPORTAMENTO DAS VARIVÁVEIS CLIMÁTICAS NOS ESPAÇOS EXTERNOS DE SÃO CRISTÓVÃO, RIO DE JANEIRO	
Lays de Freitas Veríssimo	
Virgínia Maria Nogueira de Vasconcellos	
DOI 10.22533/at.ed.47120051128	
CAPÍTULO 29.....	354
A EPIDEMIA DE DENGUE EM PARANAGUÁ, PR	
Cassiana Baptista Metri	
Fabrícia de Souza Predes	
Josiane Aparecida Gomes Figueiredo	
Elizabeth do Nascimento Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.47120051129	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	369
ÍNDICE REMISSIVO.....	370

CAPÍTULO 13

AValiação DE IMPACTO AMBIENTAL DE PISCICULTURAS NO RIO SÃO FRANCISCO

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 07/09/2020

PE

<http://lattes.cnpq.br/2320800546313023>

Maria do Carmo Martins Sobral

Universidade Federal de Pernambuco, docente,
departamento de Engenharia Civil
Recife-PE

<http://lattes.cnpq.br/4167833928991356>

Érika Alves Tavares Marques

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Desenvolvimento e Meio
Ambiente
Recife - PE

<http://lattes.cnpq.br/6496402766685784>

Gérsica Moraes Nogueira da Silva

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Civil
Recife-PE

<http://lattes.cnpq.br/1083961408446763>

Ariane Silva Cardoso

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Engenharia Civil
Recife-PE

<http://lattes.cnpq.br/5595590568057397>

Maristela Casé Costa Cunha

Universidade do Estado da Bahia, Campus VIII,
Departamento de Educação
Paulo Afonso-BA

<http://lattes.cnpq.br/2064821391086747>

Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia de Pernambuco, docente,
Recife-PE

<http://lattes.cnpq.br/4312346687923790>

Nailza Oliveira Arruda

Empresa de consultoria ambiental MOTIR-ON
Soluções Integradas Cabo de Santo Agostinho-

RESUMO: A região da Bacia do Rio São Francisco possui características ideais para o desenvolvimento da piscicultura, tanto pelo clima favorável, com pela presença de diversos reservatórios. Com o desenvolvimento da atividade pesqueira, as políticas públicas então, passaram a fomentar a piscicultura nos reservatórios sob o domínio da União em detrimento da pesca artesanal. A piscicultura pode causar tanto impactos positivos, como impactos negativos. Atualmente a região detém a cadeia de produção formando um Arranjo Produtivo Local, porém sua produção está aquém do potencial esperado. Nesse sentido, buscou-se compreender os entraves que afetam a atividade e levantar seus impactos com vistas a apontar ações para tornar esta atividade sustentável. O levantamento de informações foi realizado a partir de fontes bibliográficas e coleta de dados primários, entre os anos de 2008 a 2015. O licenciamento ambiental foi apontado como um dos gargalos para a expansão da piscicultura. Os principais impactos positivos foram referentes à geração de emprego e renda. Enquanto que os impactos negativos foram apontados principalmente quanto à alteração da qualidade da água e introdução constata de espécies

exóticas, entre outros. A sustentabilidade da atividade demanda uma ação coordenada entre piscicultores, fábricas de rações, agências regulatórias e instituições de ensino e pesquisa para o ordenamento do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Aquicultura; Licenciamento ambiental, Políticas públicas.

ENVIRONMENTAL IMPACT EVALUATION FROM PISCICULTURES IN THE SÃO FRANCISCO RIVER

ABSTRACT: The São Francisco Valley has ideal climate for fish farming. This activity was originated in the region after the construction of reservoirs for power generation, however, caused the decline of traditional fishing. Public policies since then promote fish farming in Union reservoirs areas over artisanal fisheries. Fish farming can cause both positive and negative impacts. Currently the region has a production chain forming a Local Productive Arrangement, but its production is less than the expected potential. In this sense, we sought to understand the barriers that affect the activity and raise its impacts in order to point out actions to make this sustainable activity. The survey information was based on bibliographic and documentary sources and primary data collection took place between the years 2008-2015. The environmental permit was pointed as one of the obstacles for the expansion of fish farming. The main positive impacts were related to the generation of employment and income. As to the negative impacts were identified changes in water quality, among others. Sustainability demands a coordinated action between fish farmers, feed mills, regulatory agencies and educational institutions and research for planning of the sector.

KEYWORDS: Aquaculture; Environmental license; Public policies.

1 | INTRODUÇÃO

É indiscutível a importância que o Rio São Francisco exerce sobre a vida daqueles que vivem às suas margens ou na área de sua influência. O uso indevido dos recursos hídricos disponíveis na Bacia do Rio São Francisco pode conduzir ao colapso as diversas atividades desenvolvidas na região, o que vem sendo uma grande preocupação na atualidade, principalmente em decorrência das mudanças climáticas.

De acordo com Rocha e Vital (2012), na década de 70, após a alteração do ambiente do rio São Francisco pela construção das Usinas Hidrelétricas, o sistema lótico transformado em um sistema lêntico, contribuiu para o declínio da pesca artesanal na região. Contudo, criou condições privilegiadas para o desenvolvimento da piscicultura intensiva em tanque-rede (SOARES et al., 2007).

A Bacia do Rio São Francisco caracteriza-se por reunir condições ideais ao desenvolvimento da piscicultura, pois apresenta boa qualidade e quantidade de água, boa oxigenação e clima quente com pequena variação de temperatura ao longo do ano, entre 25 e 27°C (CODEVASF, 2010). O interior de Pernambuco, na região do Sertão do São Francisco têm sido alvo das principais ações dirigidas à expansão de aquicultura por parte do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e da Superintendência Federal de Pesca e

Aquicultura do Estado de Pernambuco (SFPA/PE), principalmente na produção de tilápia *Oreochromis niloticus*, espécie introduzida da África (SOARES et al., 2007).

Considerada como “Polo Aquícola de Pernambuco” ou a “Vitrine Aquícola do Estado” (FERNANDEZ, 2015), responsável pela produção de 8.820 toneladas de tilápia no Estado e um total de 14.676 toneladas de tilápia para todo reservatório de Itaparica em 2014 (RIBEIRO et al., 2016).

A cadeia produtiva da piscicultura apresenta atores e interrelações que permitem caracterizar esta atividade como um Arranjo Produtivo Local (APL) (ROCHA; VITAL, 2012). Contudo, enquanto negócio, é considerado vulnerável quando a gestão produtiva se realiza de maneira ineficiente (SEBRAE, 2014).

A Resolução CONAMA nº 237 define o licenciamento ambiental como:

Procedimento Administrativo pelo qual o órgão competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou que possam causar degradação ambiental (BRASIL, 1997).

Neste contexto, se faz necessário entender o processo de licenciamento ambiental como instrumento de avaliação de impactos ambientais para a atividade de piscicultura, assim como a obtenção de informações relevantes que possam ser utilizadas pelos tomadores de decisão, no intuito de mitigar conflitos e impactos. Uma visão interdisciplinar a partir dos aspectos socioeconômicos e ambientais, podem auxiliar a reduzir os possíveis gargalos que a atividade apresenta auxiliando para uma gestão sustentável das atividades econômicas desenvolvidas na região.

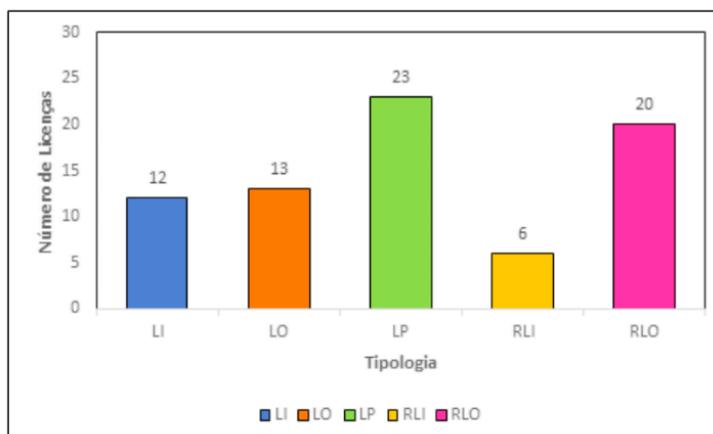
2 | METODOLOGIA

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (Figura 1) é a terceira maior bacia hidrográfica do Brasil com relação à área e é a única inserida totalmente em território brasileiro, encontrando-se dividida em quatro regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. Juntas, estas regiões contemplam 57% do seu território inserido na região semiárida (MMA, 2004). O levantamento de licenças e outorgas emitidas foi realizado na região do Submédio do Rio São Francisco.

legal (MPA; SEBRAE, 2015).

A expansão da piscicultura no país tem sido fortemente limitada pela dificuldade do licenciamento ambiental, que depende da anuência de quatro agências da União (ANA, IBAMA, MARINHA e SPU) e do órgão ambiental do estado onde o projeto será implantado. Isso torna o licenciamento oneroso e demorado, fazendo com que muitos pleitos se arrastem por longos períodos. Pleitos com mais de seis anos sem qualquer deferimento ou satisfação aos solicitantes são casos comuns. Sem as licenças ambientais de implantação e operação, os empresários e cooperativas não encontram um ambiente seguro, tampouco conseguem obter crédito, para a implantação e expansão dos seus cultivos, sendo esse um dos motivos da produção da aquicultura no Brasil ser inferior ao registrado em países com menos recursos naturais (KUBITZA, 2014).

Segundo Marques et al. (2015), foram levantadas 74 licenças ambientais emitidas no período compreendido entre 2009 a 2014 para empreendimentos aquícolas no Estado de Pernambuco (Figura 2), sendo que 12 estão relacionadas com Licenciamento de Instalação (LI), 13 com Licença de Operação (LO), 23 com Licença Prévia (LP), 6 relacionam-se com Renovação de Licença de Instalação (RLI), 20 com Renovação da Licença de Operação (RLO).



LI: Licença de Instalação; LO: Licença de Operação; LP: Licença Prévia;

RLI: Renovação de Licença de Instalação; RLO: Renovação da Licença de Operação.

Figura 2: Tipologia das licenças ambientais emitidas para a aquicultura em Pernambuco no período entre 2009 e 2014.

Fonte: Adaptado de Marques et al. (2015).

Com relação às outorgas para aquicultura foram identificadas 2 outorgas referentes ao Alto São Francisco, 0 para o Médio São Francisco, 17 referentes ao Submédio e 12 referentes ao Baixo São Francisco (BA). Das outorgas expedidas, 64,52 % foram favoráveis à empreendimentos aquícolas no reservatório Itaparica, 19,35% em Três Marias, 12,90 em Xingó e 3,23% em Sobradinho (ANA, 2011). No mapeamento dos empreendimentos de piscicultura foram visualizadas 28 pisciculturas em tanque-rede no reservatório de Itaparica. O mapeamento aponta seis áreas de conflito com a pesca artesanal, auxiliando como ferramenta na gestão das atividades pesqueiras como um todo.

Principais impactos oriundos da piscicultura sob a Bacia do Rio São Francisco

Segundo Fernandez (2015), existem fortes impactos dos empreendimentos de aquicultura sobre os meios de produção da pesca artesanal, água e peixes. Também sobre os acessos às águas do reservatório e às áreas de pesca. Frente a ameaça que supõe a expansão da aquicultura às condições de reprodução social da pesca artesanal, as lutas pessoais e coletivas dos pescadores e pescadoras têm se convertido num empecilho a esse processo totalizador, que pretende privatizar as águas, o principal meio de produção da pesca.

Impactos sobre os recursos hídricos

A piscicultura e as práticas alimentares dos peixes confinados têm impacto ambiental mais ou menos severo, conforme a intensidade do regime de produção (BOYD, 1999; MONTE-LUNA et al., 2004). Segundo Silva e Silva (2011), dependendo da área e da densidade de estoque, um sistema de piscicultura pode ser tão poluente quanto qualquer fonte doméstica ou industrial. No reservatório de Itaparica, os corpos d'água adjacentes às fazendas de aquicultura recebem, via efluentes, cargas elevadas de nutrientes acelerando o processo de eutrofização.

Gunkel et al. (2015), avaliando a capacidade suporte de pisciculturas no reservatório de Itaparica através da carga de fósforo, calcularam um valor de carga total de 3,30 g m²/ano, este valor encontra-se além do valor crítico de 2,84 g m²/ano, indicando que o ambiente estaria sobrecarregado. Segundo os autores, já se observa a eutrofização, tal como o desenvolvimento em massa de algas e macrófitas submersas nas áreas com empreendimentos em funcionamento. No entanto fica claro no trabalho que não foi considerado condições de troca de água, sendo necessário uma avaliação crítica das agências e órgãos responsáveis pelo licenciamento e fiscalização do monitoramento limnológico exigido aos empreendimentos.

Impacto sobre a ictiofauna e pesca artesanal

A construção de barragens ao longo do rio exerceu forte impacto social àqueles que dependiam da pesca, direta ou indiretamente, visto que a oferta de pescado diminuiu consideravelmente. Assim, a piscicultura tornou-se uma alternativa para o restabelecimento

do mercado pesqueiro nas áreas de reservatório do rio São Francisco (CODEVASF, 2011).

De um modo geral, o rio São Francisco está sob ameaça crescente pois vem sofrendo com a destruição de matas ciliares, assoreamento, agrotóxicos provenientes da agricultura, poluição, sobreuso das águas e pesca predatória (ALVES, 2012). Diante dessa realidade a ictiofauna é bastante prejudicada, situação aprimorada com a construção de barragens, influenciando o fluxo natural da correnteza do rio, impedindo que espécies migradoras subam para desova, sendo um dos principais obstáculos para a reprodução, onde algumas espécies já se encontram ameaçadas de extinção (MACHADO JÚNIOR, 2010).

Especificamente no tocante à piscicultura, o uso de espécies nativas ou já introduzidas é um requisito fundamental para proteger a biocenose natural dos peixes. Quando novas espécies são usadas, indivíduos escapam do sistemas de aquicultura e podem tornar-se predadores de espécies naturais, agir como vetores de doenças de peixes ou substituir espécies nativas por ser mais competitivas nos ecossistemas locais (GUNKEL et al., 2015).

Sustentabilidade da piscicultura

A preocupação ambiental trouxe à luz o conceito de desenvolvimento sustentável - o uso, administração e conservação de recursos naturais - e mudanças tecnológicas e institucionais que podem assegurar provisão contínua de água doce de qualidade, que satisfaça as necessidades dos seres humanos atuais e o bem-estar de gerações futuras (FAO, 1988). O desenvolvimento sustentável de atividades agrícolas, incluindo a piscicultura, deve preservar a terra, a água, a flora e a fauna, ser tecnicamente correto, economicamente viável e socialmente desejável (CYRINO et al., 2010).

Dependendo da forma como é conduzida, a piscicultura pode gerar impactos positivos, tais como emprego e renda para a população, ou causar diversos impactos negativos na localidade onde está inserida. O rumo tomado pela atividade dependerá principalmente das políticas públicas adotadas para o setor.

Segundo a CODEVASF (2013), a sustentabilidade ambiental dos sistemas de produção pode ser melhorada com a adoção de boas práticas de manejo. No caso da criação em viveiros escavados, as principais práticas para reduzir o impacto ambiental são: redução da taxa de renovação de água; uso de ração balanceada e de forma controlada para evitar sobras; controle rigoroso na adubação dos viveiros; uso dos efluentes como água para fertirrigação; uso de lagoas de decantação para tratamento do efluente dos viveiros aliado à colocação de telas e construção de filtro; priorizar a criação de espécies da bacia hidrográfica onde está localizada a piscicultura; adoção da prática do policultivo para aproveitar melhor o espaço e os recursos naturais dos viveiros; construção dos viveiros preferencialmente em áreas já degradadas.

4 | CONCLUSÃO

Dentre os gargalos que a piscicultura vem enfrentado estão a dificuldade do licenciamento ambiental dos cultivos. Os principais impactos positivos foram referentes à geração de emprego e renda. Quanto aos impactos negativos, foram apontados alteração da qualidade da água, introdução de peixes exóticos, o aumento das concentrações nutrientes e matéria orgânica, dentre outros.

A sustentabilidade demanda uma ação coordenada entre todos os atores para o ordenamento do setor: com a expansão da piscicultura é necessário que os produtores adotem práticas de manejo sustentáveis, que as agências regulatórias aumentem a fiscalização e que as instituições simplifiquem o processo de licenciamento ambiental.

A realização de estudos de avaliação da capacidade suporte para empreendimentos de piscicultura são fundamentais, uma vez que a demanda de licenças é maior a cada ano e a liberação de outorgas não apresenta tal disponibilidade, bem como o monitoramento da fauna nativa, para mitigar os impactos sobre a pesca artesanal, assim como as áreas licenciadas para instalação dos empreendimentos aquícolas não devem ser de interesse conflitante com a pesca artesanal.

AGRADECIMENTOS

A FACEPE, à CAPES e ao Projeto de Cooperação Internacional Innovate, desenvolvido com financiamento do Ministério de Tecnologia Alemão (BMBF) e do pelo Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil (MCTI).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Outorga de direito de uso dos recursos hídricos**. Panfleto. Brasília: ANA, 2011.

ALVES, J. E. D. **A degradação do rio São Francisco**. Net. 2012. Disponível em: Acesso em: 21.05.2016.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE MUNICÍPIOS – AMM. **Associação apoia a divulgação do macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (MacroZEE)**. Net. 2019. Disponível em: <https://portalamm.org.br/amm-apoia-a-divulgacao-do-macrozoneamento-ecologico-economico-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco-macrozee/>. Acesso em: 03.09.2020.

BOYD, C.E. **Aquaculture sustainability and environmental issues**. World Aquaculture, v.30, p.10-72, 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf. Acesso em: 01 maio 2010.

CYRINO, J. E. P.; BICUDO, A. J. de A.; SADO, R. Y.; DAIRIKY, J. K. **A piscicultura e o ambiente - o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura**. R. Bras. Zootec, vol.39, Viçosa, 2010.

CODEVASF - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Manual de criação de peixes em tanques-rede**. Brasília: CODEVASF, .69 p., 2010.

CODEVASF - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Arranjo Produtivo de Aquicultura do Lago de Itaparica**. 2011. Net. Disponível em: http://www.codevasf.gov.br/programas_acoes/desenvolvimento-territorial/arranjos-produtivos-locais/arranjo-produtivo-de-aquicultura-do-lago-de-itaparica. Acesso em: 23 Set 2011.

CODEVASF - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. 2013. **Manual de Criação de Peixes em Viveiros**. Regina Helena Sant'Ana de Faria [et al.]. Brasília-DF: CODEVASF, 2013. 136p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Aspects of FAO's policies, programs, budget and activities aimed at contributing to sustainable development**. Document to the Ninety-fourth Session of the FAO Council, Rome: FAO, 1988.

FERNANDEZ, J. I. V. **A política nacional de desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura e seus impactos sobre a pesca artesanal no Estado de Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Recife: UFPE, 119p., 2015.

GUNKEL, G., MATTA, E., SELGE, F., NOGUEIRA DA SILVA, G. M.; SOBRAL, M. C. **Carrying capacity limits of net cage aquaculture for Brazilian reservoirs**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v. 36, junho 2015.

KUBITZA, f. **O país do potencial travado em nome do ambiente**. 2014. Net. Disponível em: <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/novosite/?p=3789>. Acesso em: 04.08.2016.

MACHADO JUNIOR, M. C. **Os Impactos ambientais e sociais das grandes usinas hidrelétricas**. 2010. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/os-impactos-ambientais-e-sociais-das-grandesusinas-hidreletricas/32832/> . Acesso em: 21.05.2016.

MARQUES, E. A. T.; SOBRAL, M. C.; CUNHA, M. C. C.; MELO, M. G. S. **Análise dos procedimentos de regularização ambiental da atividade aquícola em Pernambuco**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v. 36, junho, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do São Francisco**. Maurício Cortines Laxe [Org.]. Brasília-DF: MMA, 2004. 134p.

MONTE-LUNA, P.; BROOK, B. W.; ZETINA-RENÓN, M. J. et al. **The carrying capacity of ecosystems**. Global Ecology and Biogeography, v.13, p. 485-495, 2004.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Guia de Orientação para Regularização da Aquicultura em Águas da União**. Brasília, 2015).

RIBEIRO, M. R. F.; SANTOS, J. P. dos; SILVA, E. M. da; PEREIRA-JÚNIOR, E. de A.; TENÓRIO, M. A. L. dos S.; LINI e SILVA, I. de L.; WEHBI, M. D.; LOPES, J. P.; TENÓRIO, R. A. **A piscicultura nos reservatórios hidrelétricos do submédio e baixo São Francisco, região semiárida do nordeste do Brasil.** Acta Fish. Aquat. Res., v. 3, n. 1, p. 91-108, 2016.

ROCHA, B. G. da; VITAL, T. **A piscicultura em tanque-rede no município de Petrolândia - PE: um arranjo produtivo local em construção.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 5, n. 3, 2012.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Piscicultura - Criação de Peixes. Ideias para negócios 2014. Agronegócios.** Brasília-DF: 2014.

SILVA, J. L. A. de; SILVA, F. R. da. **Gestão do uso e reuso da água de cultivos de alevinos em Itacuruba - PE.** Congresso Mundial da Água, XIV. Anais... Porto de Galinhas_PE, 25 a 29 de setembro de 2011.

SOARES, M.C.F; LOPES, J.P; BELLINI, R; MENEZES, B.Q. **A piscicultura no rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios?** Rev. Bras. Enga. Pesca, 2. ed., maio, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análises Bromatológicas 202, 206

Arco de Maguerez 32, 34

Arranjo Produtivo Local 129, 153, 155, 162

Assentamento Da Reforma Agrária 179

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais 280, 289, 293, 302

Aterro Sanitário 279, 281, 282, 285, 288, 291, 292, 293, 294, 299, 302

Atividade Pesqueira 326, 327

Atividades Antropogênicas 341, 342

Avanços Agrários 37

B

Biocarvões e Cinzas 216

Biofertilizante 9, 190, 196, 199

C

Caatinga 12, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 336, 337, 338, 339, 340

Centro Nacional de Tecnologias Limpas 110, 111, 112

Conhecimento Biológico Do Vetor 353

D

Decomposição Térmica 226, 232

Defesa Civil Municipal 86, 87, 88, 89, 90, 92, 95, 97, 163, 165, 167, 169, 174

E

Ecossistema Aquático 304

Empreendimentos Costeiros E Marinhos 141

Escala de Impactos para Eventos Meteorológicos 96, 163, 173, 177

Espaços Livres Públicos E Privados 341, 347

Estatuto da Terra 38, 39, 40, 41, 47, 48, 49, 50, 51, 52

Estiagens 242

Estresse Salino 190, 198, 201

Evolução no Conhecimento 1

G

Grandes Aterros Industriais 124, 138

Guia de Licenciamento 141, 145, 149

I

Impactos Socioambientais 54, 179, 182, 189

Insuficiência Energética 241

Inteligência Artificial 252, 253, 254, 255, 260, 262

Irrigação de Jardins 328, 330

L

Lar de Idosos 10, 265, 268

Licenciamento Ambiental 9, 54, 55, 57, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 120, 141, 142, 145, 146, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 160

Literatura Acadêmica 19

M

Metais Pesados 286, 287, 291, 294

Modelo Computacional 252, 254

Monitoramento Ambiental 10, 291, 294, 295, 302

O

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 3, 18, 19

Organização Das Ações Integradas 86

P

Periódicos Brasileiros 9, 1, 3

Política Urbana 76, 80

Práticas de Manejo 159, 160, 179

Programa Maranhão Verde 98, 100, 101

Q

Qualidade da Gramínea 202, 213

R

Recursos Não Renováveis 265

Redução da Poluição 32

Risco de Desastres 88, 94, 163, 165, 174, 177

S

Semana de Arte Moderna 124, 127

Sistema Comunicacional Pseudodiálogo 61

Sistemas Elétricos 241

T

Tratamento de efluentes 216, 223

U

Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Estadual do Bacanga 98, 101, 102

Usina Gaseificadora Modular 226, 228, 231, 232, 233, 236, 237

Uso Indiscriminado da Água 304

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020

PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020