



**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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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**

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

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

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

# CAPÍTULO 9

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

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 13/10/2020

### **Werly Barbosa Soeiro**

Faculdade Laboro  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/3112334219970522>

### **Karlene Fernandes de Almeida**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/2143169528858079>

### **Gabriel Silva Dias**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/6137538040793705>

### **Adriely Sá Menezes do Nascimento**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/5526561754186542>

### **Claudio Marcos Carneiro Cutrim**

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/4008406603489660>

### **Stephen Santos Caldas**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/4053907244543099>

### **Adriano Nascimento Aranha**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/3168631030040625>

### **Kamila de Jesus Silva Sousa**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/5036644331260445>

### **Leandro Silva Costa**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/9279881104586543>

### **Rayanne Soeiro da Silva**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/0660801184236652>

### **Vitória Karla de Oliveira Silva**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/5295042120896737>

**RESUMO:** O instrumento de pagamento por serviços ambientais (PSA) é um mecanismo voltado exclusivamente para promover o financiamento da proteção e restauração ambiental como forma de complementar e reforçar as regulações existentes. Sendo assim, o trabalho objetivou mostrar os resultados da experiência executada no Projeto Floresta Protetora de Mananciais. O Projeto foi implantado na Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Estadual do Bacanga, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA), no âmbito do Programa Maranhão Verde. O Projeto foi desenvolvido entre os meses de abril de 2019 e março de 2020 e contou com 262 famílias que já desenvolviam atividades de conservação e recuperação na área. As

atividades foram executadas através de capacitações e trabalhos de campo, principalmente voltados à produção e plantio de mudas de espécies arbóreas/florestais. Os resultados mostraram que a iniciativa proporcionou elevado nível de recuperação das áreas degradadas do Parque; a elevação da renda e a melhoria das condições de vida da população envolvida e; comprovou que o pagamento por serviços ambientais (PSA) é um excelente mecanismo de desenvolvimento sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Unidade de conservação. Áreas degradadas. Recuperação.

### **PAYMENT INSTRUMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PSA): EXPERIENCE IN THE PROJECT “FOREST PROTECTIVE FORWARDERS”**

**ABSTRACT:** The instrument for payment for environmental services (PES) is a mechanism aimed exclusively at promoting the financing of environmental protection and restoration as a way of complementing and reinforcing existing regulations. Thus, the work aimed to show the results of the experience carried out in the Protective Water Source Project. The Project was implemented in the Integral Protection Conservation Unit of Bacanga State Park, by the State Secretariat for the Environment and Natural Resources (SEMA), within the scope of the Maranhão Verde Program. The Project was developed between the months of April 2019 and March 2020 and had 262 families that were already carrying out conservation and recovery activities in the area. The activities were carried out through training and fieldwork, mainly aimed at the production and planting of tree / forest species seedlings. The results showed that the initiative provided a high level of recovery for the degraded areas of the Park; raising income and improving the living conditions of the population involved and; proved that payment for environmental services (PES) is an excellent mechanism for sustainable development.

**KEYWORDS:** Coneservation unit. Degraded areas. Recovery.

## **1 | INTRODUÇÃO**

Os ecossistemas naturais nos fornecem os chamados serviços ambientais, com diversos benefícios como: regulação climática, proteção dos ciclos hidrológicos, armazenamento e sequestro de carbono, conservação da biodiversidade, conservação e regeneração dos solos, dentre outros. Esses serviços proporcionam as condições e os processos que dão suporte à vida e, de maneira direta ou indireta, contribuem para a sobrevivência e o bem-estar humano (ROBERTSON; WUNDER, 2005; MIRANDA et al., 2006; FAO, 2007; ISA, 2007).

Todavia, com o aumento da degradação ambiental, devido as externalidades ou interferências antrópicas, os recursos naturais vêm sendo cada vez mais ameaçados, surgindo assim, a necessidade de repensar as políticas públicas, principalmente no que tange aos instrumentos de gestão ambiental, a fim de assegurar um relacionamento mais amigável com o meio ambiente, uso racional dos recursos naturais e, menor contaminação de mananciais (FAO, 2007; OLIVEIRA; ALTAFIN, 2008; JARDIM; BURSZTYN, 2015).

A FAO (2004) define o instrumento de pagamento por serviços ambientais (PSA) como

um mecanismo de compensação flexível baseado no princípio do “provedor-recebedor”, no qual os fornecedores de serviços ambientais são pagos pelos beneficiários desses serviços. Atualmente, os programas que utilizam o PSA são considerados mecanismos promissores para o financiamento da proteção e restauração ambiental como forma de complementar e reforçar as regulações existentes.

Dessa forma, o PSA surge como um caminho para nos aproximarmos do desenvolvimento sustentável, sendo definido como aquele socialmente incluyente e ambientalmente e economicamente sustentado ao longo das gerações (ROMEIRO, 1996; ECODEBATE, 2007).

O Ministério do Meio Ambiente (2011) afirma que, atualmente, no Brasil, os esquemas de pagamentos por serviços ambientais se multiplicam rapidamente, sejam eles privados (coordenados e financiados com recursos de empresas e ONGs) ou públicos (impulsionados e financiados por governos sejam eles municipal, estadual e federal).

Diversos estados e municípios já aprovaram leis específicas para o PSA, entre eles está o Maranhão que, através da Lei nº 10.595 de 24 de maio de 2017, instituiu o Programa “Maranhão Verde”, cujo objetivo é fomentar e desenvolver projetos voltados para apoio à conservação e recuperação ambiental (MARANHÃO, 2017a). O Programa foi regulamentado pelo Decreto Estadual nº 32.969 de 5 de junho de 2017, que, por sua vez, sofreu alterações através do Decreto nº 35.610 de 12 de fevereiro de 2020 (MARANHÃO 2017b; MARANHÃO, 2020). Nesse último, no inciso II do Art. 4º e Art. 5º, além do Programa fomentar e desenvolver projetos, deve:

Promover a cidadania, a melhoria das condições de vida e a elevação da renda da população em situação de pobreza ou extrema pobreza que exerça atividades de conservação e recuperação dos recursos naturais nas áreas definidas no art. 4º da Lei nº 10.595, de 24 de maio de 2017 (...). Capacitação da população local via ensino de práticas produtivas e extrativistas sustentáveis, bem como apresentação de novas tecnologias e de práticas voltadas à conservação e à preservação do meio ambiente, a exemplo dos sistemas agroecológicos e agroflorestais (MARANHÃO, 2020, p. 1).

As áreas definidas no Art. 4º da Lei Nº 10.595, são: I - unidades de conservação; II - territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas e comunidades tradicionais e; III - outras áreas definidas como prioritárias por ato do Poder Executivo” (MARANHÃO, 2017a).

O Programa, alia conservação ambiental, a promoção da cidadania e a elevação de renda da população atendida através de repasses bimestrais, denominados de Bolsa Maranhão Verde, desde que atendidas as condições definidas nos artigos 5º e 6º da referida Lei:

Art. 5º As famílias interessadas em receber recursos financeiros do Programa Maranhão Verde deverão atender, cumulativamente, às seguintes condições: I - encontrarem-se em situação de extrema pobreza; II - estarem inscritas em Cadastro do Governo do Estado e/ou do Governo Federal para acesso

a Programas Sociais; III - desenvolverem atividades de conservação e recuperação nas áreas previstas no art. 4º. Art. 6º Para receber os recursos financeiros do Programa referenciado, a família beneficiária deverá: I - inscrever-se em Cadastro do Governo do Estado e/ou do Governo Federal para acesso a Programas Sociais; II - aderir ao Programa por meio da assinatura de Termo de Adesão por parte do responsável pela família beneficiária, no qual serão especificadas as atividades de conservação e recuperação a serem desenvolvidas (MARANHÃO, 2020, p. 2).

Portanto, percebe-se que em nível federal e do Estado do Maranhão, foram criadas e implantadas leis de proteção ambiental. Entre essas encontramos: a Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000) e; a Medida Provisória Nº 98, de 13 de junho de 2011, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza do Maranhão (SEUC) (MARANHÃO, 2011), estabelecem critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (UC's).

Os Parques Estaduais são criados pelo Governo do Estado e fazem parte do grupo das Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é:

Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo sustentável (MARANHÃO, 2011, p. 5).

A Medida Provisória nº 98/2011, em seu inciso II, ressalta a importância da conservação da natureza pelo ente estadual, de modo que se possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras e, garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (MARANHÃO, 2011).

Nesse sentido, o Governo do Maranhão, através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA), no âmbito do Programa Maranhão Verde, executou na Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Estadual do Bacanga, o Projeto "Floresta Protetora de Mananciais", visando a conservação e recuperação das nascentes e margens dos Rios, matas ciliares e áreas de recarga nas regiões do reservatório do Batatã e do Rio da Prata, através do plantio de espécies arbóreas, com fins de recuperação das áreas degradadas do Parque. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo mostrar os resultados da experiência executada no projeto "Floresta Protetora dos Mananciais", no âmbito do Programa Maranhão Verde.

## 2 I MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O estado do Maranhão fica na região Nordeste e tem como Capital o município de São Luís, que, junto com os municípios de São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar, formam a Ilha de Upaon-açu (Figura 1).



Figura 1 – Ilha de Upaon-açu – Municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa.

Fonte: <https://www.google.com/search?q=mapa+da+ilha+de+s%C3%A3o+luis+do+maranh%...> (2020).

O Projeto “Floresta Protetora de Mananciais”, foi desenvolvido na Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Estadual do Bacanga, entre os meses de janeiro de 2019 a março de 2020. A UC está localizada geograficamente no município de São Luís e inserida, em sua totalidade, dentro da Bacia hidrográfica do Bacanga, na porção Centro-Oeste da Grande Ilha (Figura 2).

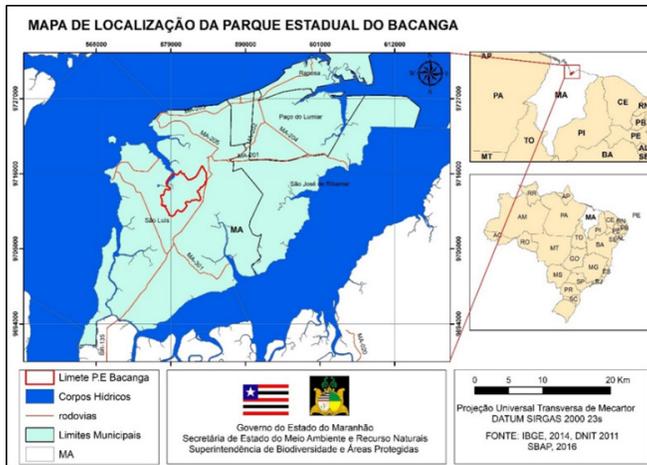


Figura 2. Localização do Parque Estadual do Bacanga

Fonte: SBAP-SEMA, 2017.

## 2.2 Procedimentos técnicos

O Projeto previa a produção e plantio de mudas, assim como, capacitações na área da educação ambiental com carga horária de 8 horas cada. As capacitações contemplaram todos os membros fixos das famílias beneficiárias e ocorreram de forma pedagógico envolvendo teoria e prática.

As famílias aptas a participarem do Projeto foram selecionadas de acordo com os critérios do Decreto nº 32.969/2017, em seu Art. 11º, no qual determina que o beneficiário resida e desenvolva atividades de conservação e recuperação na área e que esteja inscrito em Cadastro do Governo do Estado e/ou do Governo Federal para acesso a programas sociais. Após a seleção, os beneficiários assinaram um Termo de Adesão ao Projeto, que estabeleceu a realização de atividades semanais.

Houve a inscrição e cadastramento de 262 famílias que foram divididas em seis grupos de trabalho: G1, G2, G3, G4, G5 e G6. As famílias cadastradas recebiam bimestralmente a Bolsa Maranhão Verde, no valor de R\$ 300,00, mas, para ter acesso à Bolsa Maranhão Verde, os beneficiários tiveram que participar, obrigatoriamente, de 60% das atividades e capacitações realizadas semanalmente. Esse controle era feito após o término de cada atividade, onde os beneficiários assinavam uma frequência. As atividades eram realizadas no turno da manhã, das 08:00 às 12:00 h, com revezamento dos grupos de trabalho.

Para definição das áreas de plantio no Parque Estadual do Bacanga, os estudos inicialmente foram focados no reconhecimento das áreas, utilizando metodologia de sensoriamento remoto através de análises de imagens de satélites da região para identificar

áreas com certo grau de alteração do meio físico ocasionado pela remoção da cobertura vegetal.

A técnica para a recuperação de áreas degradadas utilizada para o plantio das mudas, foi a nucleação, que consiste na formação de “ilhas” ou núcleos de vegetação com espécies com capacidade ecológica de melhorar significativamente o ambiente, facilitando a ocupação dessa área por outras espécies. Nesses núcleos há incremento das interações interespecíficas, envolvendo interações planta-planta, plantas-microorganismos, plantas-animais, níveis de predação e associações e os processos de reprodução vegetal, como a polinização e a dispersão de sementes (EMBRAPA, 2012).

Visando garantir a produção das mudas que foram utilizadas no Projeto, foram construídos três viveiros nas seguintes dimensões: 15 x 30 m; 7,10 x 24,40 m e 7,35 x 20 m, totalizando 770,24 m<sup>2</sup> de área construída e altura de pé direito de 2,50 m. Os viveiros foram construídos na área do Batalhão de Polícia Ambiental (BPA) localizado dentro do Parque.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades ocorreram em campo e nos viveiros localizados no BPA, e consistiram em: produção de mudas, limpeza dos viveiros, irrigação das mudas, abertura de covas, adubação, plantio, tutoramento de mudas e replantio.

De acordo com Simões & Andrade (2013) a capacitação é extremamente importante na elaboração de esquemas de PSA's consistentes, visto que geram a requisitada confiança entre todos os grupos de interesse. Durante o Projeto, foram então realizadas nove capacitações com as famílias envolvidas. Foram elas: i) capacitação sobre educação ambiental, em que buscou-se a conscientização sobre a importância de se preservar as matas ciliares, recuperar áreas queimadas, ações de gerenciamento, descarte adequado e reutilização de resíduos; ii) capacitação sobre estratégias alternativas ao uso de queimada, especialmente na agricultura, como por exemplo, a adubação e rotação de culturas; iii) capacitação de reconhecimento da vegetação do Parque, em que detalhou-se as diferentes fitofisionomias, focando-se nas áreas com prioridade de ação (áreas de nascente, cursos dos rios, áreas queimadas e/ou desmatadas; iv) capacitação para apresentação do *layout* do viveiro, suas funcionalidades, importância e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), higiene e limpeza do ambiente local e manutenção; v) capacitação para a conscientização da importância da coleta de sementes, de acordo com o calendário anual de coleta de sementes da região. No ensejo, também foram apresentados os tipos de germinação e metodologias de quebra de dormência de espécies nativas da área, bem como, mostrou-se as metodologias de armazenamento e acondicionamento das sementes das diferentes espécies; vi) capacitação para apresentação dos meios de semeadura em canteiros, semeadura direta, desbaste, repicagem, irrigação e dança das plântulas; vii) capacitação para reconhecimento e formulação dos tipos de adubo, substrato, e as técnicas

de adubação alternativas com cinza, casca de arroz e esterco; viii) capacitação sobre os tipos de controle de pragas e doenças, utilizando métodos alternativos e; ix) capacitação sobre os métodos e manejo de irrigação e fertirrigação.

A produção das mudas ocorreu após a capacitação técnica, em que os beneficiários foram à campo fazer a coleta e plantio das sementes existentes no Parque, em cumprimento às atividades semanais obrigatórias. Santos et al. (2018) relataram que a produção de mudas nativas com destino a recuperação de áreas degradadas e arborização urbana é uma das principais estratégias de gestão ambiental para mitigação dos entraves que impossibilitam a manutenção da biodiversidade. As mudas começaram a ser produzidas em janeiro de 2019, sendo produzidas 8.442 mudas de espécies já existentes no local (Tabela 1).

<b>Espécie</b>	<b>Quantidade</b>
Juçara ( <i>Euterpe oleraceae</i> )	4.738
Aroeira ( <i>Myracrodruon urundeuva</i> )	2.171
Ipê Amarelo ( <i>Handroanthus serratifolius</i> )	862
Tamarindo ( <i>Tamarindus indica</i> )	254
Jatobá ( <i>Genipa americana</i> )	202
Cupuaçu ( <i>Theobroma grandiflorum</i> )	152
Oiti ( <i>Licania tomentosa</i> )	63
<b>Total de Mudanças</b>	<b>8.442</b>

Tabela 1. Quantitativo de mudas produzidas, por espécie, nos viveiros do Projeto “Floresta Protetora de Mananciais, Parque Estadual do Bacanga, São Luís – MA

Fonte: INAPEM (2019).

Para controle da produção, foram feitas anotações do dia e da quantidade de mudas produzidas nos viveiros no mês de março, afim de comparação da quantidade produzida referente a esse mês com as outras mudas, totalizando 26.507 mudas produzidas só no mês de março (Tabela 2).

Data da Contagem	Quantidade
07/03/2019	20.372
13/03/2019	785
14/03/2019	570
15/03/2019	1.165
18/03/2019	1.208
19/03/2019	2.407
<b>Total</b>	<b>26.507</b>

Tabela 2. Controle das datas e quantitativo de mudas produzidas nos viveiros do BPA

Fonte: INAPEM, 2019.

Considerando o quantitativo de mudas produzidas até então no Projeto Floresta Protetora de Mananciais, conforme evidenciam as tabelas 2 e 3, foram contabilizadas **34.949** mudas, que correspondem **72,81%** em relação ao estabelecido no item III (80% da capacidade máxima de produção de mudas de cada viveiro em cada ciclo de produção), que é 48.000 mudas.

Quanto ao plantio de mudas, foi possível realizá-lo em sete (7) áreas do Parque, totalizando 37,85 ha de área plantada (Tabela 3). Até o mês de março de 2020, foram plantadas nos locais definitivos 6.210 mudas, das espécies barrigudeira (*Ceiba pentandra*), faveira (*Stryphnodendron* sp.), unha de gato (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), jenipapo (*Genipa americana*), murici (*Byrsonima crassifolia*), gororoba (*Aspidosperma oblongum*), cajú (*Anacardium occidentale*), pente de macaco (*Apeiba tibourbou*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), cajá (*Spondias mombin*), puçá (*Mouriri pusa*), ipê roxo (*Handroanthus impetiginosus*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*).

Ponto	Localidade	Área (hectares)
Área 1	BPA/Batatã	2,56
Área 2	Batatã	12,5
Área 3	Prata	4,59
Área 4	Batatã/Rec.Verde	14,5
Área 5	Ferventa/alegre	0,35
Área 6	Ferventa/alegre	1,96

Área 7	Ferventa/alegre	1,39
<b>Total</b>		<b>37,85</b>

Tabela 3. Detalhamento das áreas de plantio, no Parque Estadual do Bacanga, São Luís – MA.

Fonte: SEMA, 2019.

Quanto à execução dos plantios, os beneficiários tiveram a orientação técnica da equipe da SEMA. A Figura 3, mostra com maior clareza de detalhes as áreas de plantio.

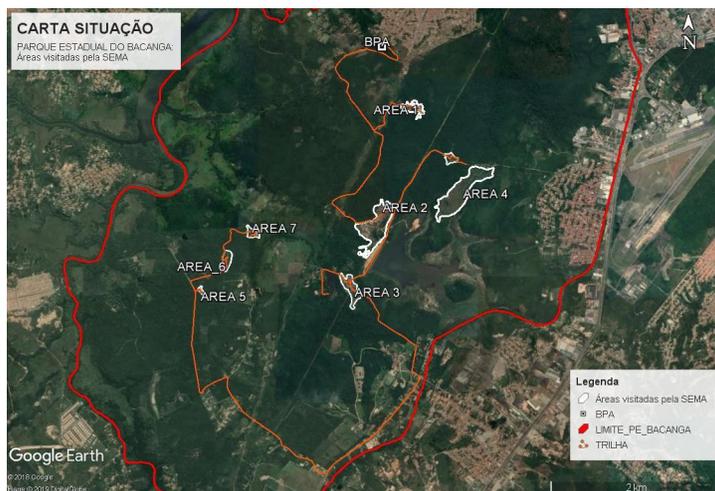


Figura 3. Localização das áreas de plantio das espécies arbóreas, no Parque Estadual do Bacanga, São Luís – MA

Fonte: Google Earth; SEMA (2020).

## 4 | CONCLUSÃO

O trabalho executado pelas famílias em parceria com a equipe técnica da SEMA alcançou um elevado nível de recuperação das áreas degradadas do Parque Estadual do Bacanga, com ênfase para a recomposição florestal das nascentes e margens do Rio da Prata, assim como das matas ciliares e áreas de recarga nas regiões do reservatório do Batatã.

Através de todas essas intervenções, espera-se que os sujeitos envolvidos possam vir a criar uma consciência ecológica e ambiental, no médio e longo prazo, no sentido de preservar as espécies locais para as futuras gerações. A Bolsa Verde serviu apenas como um incentivo inicial para as famílias envolvidas, pois, apesar de ser uma proposta interessante para a melhoria das condições de vida da população local, o que deverá se perpetuar são as ações mitigadoras de desmatamento, queimadas e mal uso dos solos.

Os resultados obtidos demonstraram que o Pagamento por serviços ambientais (PSA) é um excelente mecanismo de desenvolvimento sustentável.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. 2000. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em: 08.out.2020.

ECODEBATE. **Para Ignacy Sachs desenvolvimento exige tripé econômico, ambiental e social**. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/index.php/2007/10/31/para-ignacy-sachs-desenvolvimento-exige-tripe-economico-ambiental-e-social>. Acesso em: 28 set.2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Estratégias de recuperação e regeneração natural com manejo de nucleação**. 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/nucleacao>. Acesso em: 04.out. 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Payment schemes for environmental services in watersheds**. Land and Water Discussion Paper 3. 2004. Roma: FAO. 88p.

\_\_\_\_\_. **Paying farmers for environmental services**. 2007. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/010/a1200e/a1200e00.htm>. Acesso em: 04.out.2020.

ISA. Instituto Socioambiental. **Instrumentos econômicos e financeiros para a conservação ambiental no Brasil**. Brasília: ISA, 2007.

JARDIM, M. H.; BURSZTYN, M. A. Pagamento por serviços ambientais na gestão de recursos hídricos: o caso de Extrema (MG). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 353-360. 2015.

MARANHÃO. **Lei Nº 9.413 de julho de 2011**. 2011. Disponível em: <http://stc.ma.gov.br/legislacao/documento/?id=4487>. Acesso em: 05.out.2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 10.595, de 24 de maio de 2017a**. 2017. Disponível em: <http://stc.ma.gov.br/legislacao/documento/?id=4734>. Acesso em: 05.out.2020.

\_\_\_\_\_. **DECRETO Nº 32.969, de 05.06.2017. 2017b. 2017**. Disponível em: [http://www.informanet.com.br/Proinfo/boletim/2017/ce/decreto\\_32969\\_23\\_2017.html](http://www.informanet.com.br/Proinfo/boletim/2017/ce/decreto_32969_23_2017.html). Acesso em: 04.out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 35.610 DE 12/02/2020**. 2020. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=389914&cmp=75>. Acesso em: 05.out. 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília. 2011. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/202/\\_arquivos/psa\\_na\\_mata\\_atlantica\\_licoes\\_aprendidas\\_e\\_desafios\\_202.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf). Acesso em: 06.out.2020.

MIRANDA, M.; DIEPERINK, C.; GLASBERGEN, P. Pagamentos de Serviços Ambientais da Costa Rica: O Uso de um Instrumento Financeiro no Manejo Florestal Participativo. **Environmental Management** 38, p. 562–571. 2006.

OLIVEIRA, L. R.; ALTAFIN, I. G. Proambiente: uma política de pagamento de serviços ambientais no

Brasil. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 46., 2008, Rio Branco. **Anais....** Rio Branco: SOBER, 2008.

ROBERTSON, N.; WUNDER, S. **Fresh tracks in the forest**: assessing incipiente payments for environmental services initiatives in Bolivia. Bogor (Indonesia): CIFOR, 2005.

ROMEIRO, A. R. **Desflorestamento e políticas agroambientais na Amazônia**. 1996. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpinstitutodeterras/sustentavel.doc>. Acesso em: 09.out.2020.

ROSA, M. **4 dicas para recuperar áreas com solo degradado**. 2015. Disponível em: <http://dev.ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/4-dicas-para-recuperar-areas-com-solo-degradado/>. Acesso em: 04.out.2020.

SANTOS et al.. ONG na produção de mudas no semiárido de Pernambuco: uma busca pela recuperação ambiental. **Revista Ambientale**, v. 10, n. 3, 2018.

SIMÕES, M.; ANDRADE, D. C. Limitações da abordagem *coaseana* à definição do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). **Sustentabilidade em Debate** - Brasília, v. 4, n. 1, p. 59-78, 2013.

## 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](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2020

# **PADRÕES AMBIENTAIS EMERGENTES E SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS 2**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020