



**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 Cremo

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 NEURAIIS 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>

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL ANTIGA COM A SUBSTITUIÇÃO DOS CONDUTORES

*Data de aceite: 01/10/2020*

*Data de submissão: 05/08/2020*

### **Janaria Candeias de Oliveira Carminati**

Engenharia Elétrica  
Linhares – Espírito Santo  
<http://lattes.cnpq.br/0768955882336051>

### **Diego Moura Alves**

Engenharia Elétrica  
Linhares – Espírito Santo  
<http://lattes.cnpq.br/9039267989333023>

### **Rafael Carminati**

Engenharia Mecânica  
Linhares – Espírito Santo  
<http://lattes.cnpq.br/1824355180172191>

### **Tainara Candeias Oliveira**

Engenharia Elétrica  
Linhares – Espírito Santo

**RESUMO:** Grandes períodos de seca se tornaram mais frequentes no Brasil, aumentando a preocupação com a insuficiência energética, uma vez que a matriz energética brasileira é composta principalmente por recursos hídricos. Nesse sentido, é necessário obter soluções que reduzam o consumo de energia elétrica, evitando um novo colapso no setor, como ocorreu em 2001. Nesse sentido, este trabalho visa obter eficiência energética, atualizando os sistemas elétricos em antigas instalações elétricas, onde uma instalação elétrica de 35 anos foi substituída por uma instalação que atendesse à

demanda dos residentes e cumprisse os padrões regulamentares. Com a nova instalação elétrica, foi possível economizar em média 125 kWh por mês e o tempo mínimo de amortização do investimento foi de 22,34 meses.

**PALAVRAS - CHAVE:** Instalação elétrica residencial; Instalação elétrica antiga; Eficiência energética.

### ENERGY EFFICIENCY IN AN OLD RESIDENTIAL ELECTRICAL INSTALLATION WITH THE REPLACEMENT OF CONDUCTORS

**ABSTRACT:** Large periods of drought have become more frequent in Brazil, increasing concern about energy insufficiency, since the Brazilian energy matrix is mostly made up of water resources. In this sense, it is necessary to obtain solutions that reduce the consumption of electric energy, avoiding a new collapse in the sector, as occurred in 2001. In this sense, this work aims at obtaining energy efficiency by updating electrical systems in old electrical installations, where a 35-year-old electrical installation was replaced by an installation that would meet the demand of residents and comply with regulatory standards. With the new electrical installation it was possible to save on average 125 kWh per month and the minimum time for amortization of the investment was 22.34 months.

**KEYWORDS:** Residential electrical installation; Old electrical installation; Energy efficiency.

## 1 | INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações do setor energético brasileiro é os longos períodos de estiagens, os quais estão se tornando cada vez mais frequentes. A matriz energética nacional de geração de energia elétrica, é em sua grande parte constituída da geração oriunda de hidroelétricas, representando 68,1%, totalizando 421,7 TWh (EPE, 2017).

As usinas hidroelétricas têm papel fundamental para o desenvolvimento do nosso país, pois apresenta baixo custo de geração quando à comparamos com as outras fontes de geração de energia elétrica. Porém os períodos de estiagem comprometem o seu funcionamento, podendo assim acarretar colapsos ao Sistema Interligado Nacional – SIN, como o apagão energético que ocorreu no ano de 2001 (BRONZATTI; IAROZINSKI NETO, 2008).

De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2017, tendo como ano base 2016, o setor residencial foi responsável por 25,6% de todo o consumo de energia elétrica. Devido à grande quantidade de eletricidade consumida por esse setor, a economia de energia por parte dele representa um alívio significativo do setor energético. A redução do consumo de eletricidade pelo setor residencial pode ser realizado através de medidas simples mais que representam reduções significativas do desperdício de energia elétrica, como a troca dos condutores em instalações elétricas antigas.

As instalações elétricas antigas apresentam uma tendência natural de inadequações, considerando que: hoje a demanda de carga elétrica é maior do que quando as instalações foram projetadas, devido ao uso de novos equipamentos elétricos/ eletrônicos; evolução dos critérios técnicos e normas de segurança que envolvem eletricidade; condições de segurança aplicável aos usuários e a equipamentos. Essas inadequações podem ocasionar perdas de eletricidade, gerando um gasto desnecessário de energia, além do risco de acidentes que provoquem danos físicos e materiais. (INTERNATIONAL COPPER ASSOCIATION BRAZIL, 2014).

Com a atualização das instalações elétricas antigas, pode-se reduzir o consumo de eletricidade aumentando assim a eficiência energética, uma vez que eliminaria os desperdícios de energia elétrica proveniente de má condições dos cabos elétricos utilizados, do aumento das cargas elétricas sem previsão técnica, da falta de manutenção, do estado precário das instalações e do superaquecimento dos contatos, além de se tornar indispensável para garantir a segurança dos usuários (FREITAS, 2011).

Este trabalho buscou avaliar as condições de um sistema elétrico residencial com mais de 30 anos que foi feito a instalação elétrica, com o intuito de demonstrar a economia a longo prazo com a atualização das instalações elétricas, identificando a viabilidade econômica de se investir em modernização, redimensionamento e segurança das instalações elétricas.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A Primeira Lei da Termodinâmica, ou como é conhecida, Lei da Conservação de Energia nos fornece conceitos para definir a eficiência energética. Podemos relacionar a eficiência energética com o efeito energético útil com o consumo energético no sistema. Lembrando que de acordo com a Lei da Conservação de Energia, na natureza nada se perde nada se cria, tudo se transforma, a energia que não foi útil, transforma-se em energia térmica, tendo assim o Efeito Joule (LEAL; CORTEZ; NEBRA, 2000).

Em uma residência uma das soluções para evitar o desperdício de energia por efeito Joule é ter uma instalação elétrica projetada e executada dentro das normas técnicas brasileiras (NBR)<sup>1</sup> que atenda a demanda atual de energia elétrica de acordo com as cargas utilizadas pelos usuários. Entre as NBRs mais úteis em elaboração e execução de um projeto de instalação elétrica residencial de baixa tensão estão (LIMA FILHO; 2011):

- NBR 5410 – instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5444 – símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;
- NBR 5419 – proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

No que diz respeito à segurança, a norma que regulamenta as instalações elétrica é a NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR 10).

Um projeto elétrico consiste na antevisão escrita e na descrição detalhada de uma instalação elétrica. É na etapa do projeto que é feito todos os dimensionamentos necessários. Como o cálculo de demanda, determinando assim a potência de alimentação da instalação, também é feito o dimensionamento de iluminação e de tomadas, definindo os pontos e quantidades de tomadas e lâmpadas, dimensionamento de eletrodutos e o esquema de aterramento (CREDER, 2013).

O dimensionamento dos condutores também é realizado nessa fase, a bitola de um condutor é determinada pela quantidade total de carga do circuito elétrico. O dimensionamento de condutores tem por objetivo a utilização da seção mais adequada para permitir a passagem da corrente elétrica, sem que haja aquecimento excessivo, mantendo a queda de tensão dentro dos limites permitidos pela norma. Os condutores por sua vez, são separados por circuitos, a divisão da instalação em circuitos terminais, aumenta a segurança e a conservação de energia, pois reduz a queda de tensão e a corrente nominal. (CARVALHO JÚNIOR, 2011).

Outra etapa do projeto elétrico é o dimensionamento dos dispositivos de proteção, que tem como propósito garantir a segurança de pessoas, animais domésticos e bens contra perigos e danos que possam resultar da utilização das instalações elétricas, em condições previstas (CAVALIN; CERVELIN, 2006).

---

<sup>1</sup> NBR – Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

A início foi necessário fazer o levantamento da potência instalada da residência, sendo esta informação útil para o cálculo de demanda, para assim dividir o trabalho em duas grandes fases. A primeira fase é em relação a instalação elétrica existente na casa, ou seja, a instalação elétrica antiga, sendo a segunda fase atribuída ao novo projeto elétrico, sendo este implantado na residência.

### 3.1 Instalação elétrica antiga

A princípio foram realizadas medições após o medidor tarifário, para conferência dos valores de tensão e corrente. Estas medições foram feitas inicialmente com todos os equipamentos e aparelhos domésticos desligados, verificando-se assim se a instalação apresentava fuga de corrente, posteriormente foram realizadas medições com alguns aparelhos ligados. Os aparelhos que estavam ligados foram: duas geladeiras; chuveiro elétrico na posição verão; TV; DVD player; ferro de passar; máquina de lavar; freezer; dois ventiladores e uma bomba d'água para verificar o consumo de energia.

Após as medições no relógio tarifário, foram realizadas medições de tensão em pontos de tomadas, com a finalidade de verificar se a instalação apresentava queda de tensão. Para realizar as medições foi utilizado o alicate volt-amperímetro digital, da marca Minipa, modelo ET-3200A, com resolução de 10mA e 100mV. Este aparelho foi utilizado em todas as medições de tensão e corrente feitas neste presente trabalho.

Após findadas as medições iniciais, foi realizado um levantamento em relação a parte física da instalação elétrica, sendo verificado a quantidade de pontos de tomadas, pontos de iluminação, divisão dos circuitos terminais, dispositivos de proteção, bitola dos condutores, eletrodutos. Feito o levantamento destas informações, foi feita uma análise para verificar a necessidade de realizar uma atualização na instalação elétrica.

### 3.2 Novo projeto elétrico

Ao constar a necessidade de realizar uma atualização na Instalação elétrica, deu-se início a segunda fase do trabalho, iniciado pela elaboração de um projeto elétrico adequado para a unidade consumidora, seguido pela execução do projeto e por fim foi feito as medições finais com o intuito de compara-las as medições iniciais.

As medições finais seguiram o mesmo processo que as medições iniciais, sendo inicialmente feitas com todos os equipamentos e aparelhos domésticos desligados, para verificar se a instalação apresentava fuga de corrente, e posteriormente feita com alguns aparelhos ligados. Os aparelhos que estavam ligados eram: duas geladeiras; chuveiro elétrico na posição verão; TV; DVD player; ferro de passar; máquina de lavar; freezer; dois ventiladores e uma bomba d'água para verificar o consumo de energia.

Após as medições no relógio tarifário, foram realizadas medições de tensão em pontos de tomadas, com a finalidade de verificar se a instalação apresentava queda de

tensão. Após findadas as medições foi feito uma comparação com os resultados obtidos nas medições ainda com o projeto antigo, com a intenção de verificar a relação de custo-benefício da implantação do novo projeto.

#### 4 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em uma residência situada no município de Rio Bananal, Distrito de São Bento, S/N. A mesma possui 95,25 m<sup>2</sup> e carga instalada de 10,48 KVA, de acordo com a Tabela

POTÊNCIA INSTALADA			
Aparelhos	Quantidade	Potência Un (W)	Potência total (W)
Bomba D'Água	1	1000	1000
Churrasqueira	1	40	40
Ventilador	3	70	210
Televisão	1	100	100
Notebook	1	50	50
Geladeiras	1 / 1	150 / 200	350
Freezer	1	350	350
Batedeira	1	200	200
Sanduicheira	1	1000	1000
Ferro elétrico	1	1000	1000
Liquidificador	1	150	150
DVD player	1	30	30
Chuveiro elétrico	1	5400	5400
Lavadora de roupa	1 / 1	500 / 800	1300
Lâmpada Fluorescente	8	25	200
TOTAL			10480 VA

Tabela 1 - Potência instalada

A partir da potência instalada, utilizamos esse valor para encontrar o valor de demanda de energia necessária para a unidade consumidora, seguindo de acordo com a concessionária de energia local edp escelsa. Considerando uma potência de 4080 VA para os pontos de iluminação e TUG's o fator de demanda a ser utilizado é de 0,52. O cálculo de demanda apresentou um valor de 8.686 W, de acordo com a edp escelsa, a categoria de atendimento para a unidade consumidora em estudo é a U, sendo 2 fios, 1 fase e 1 neutro e tensão de 127 V.

## 4.1 Estudo da instalação elétrica antiga

A instalação elétrica antiga era constituída apenas de dois circuitos terminais, um circuito para toda a parte interna da casa e o outro circuito para acionamento da bomba d'água. Apresentando uma iluminação inadequada, e com uma quantidade insuficiente de tomadas, somando uma quantidade de 9 unidades, apresentando uso de vários adaptadores do tipo benjamim.

Em relação aos condutores, a instalação possuía um condutor de 2,5 mm<sup>2</sup> de cobre rígido, que servia como o “tronco” da instalação. Neste tronco eram feitas as derivações para alimentar as tomadas e as lâmpadas, utilizando cabo de 1,5 mm<sup>2</sup> de cobre. O circuito da casa possuía fios de várias cores, porém não seguiam um padrão para a utilização dos mesmos. A rede mestra, ou o “tronco”, estava com as isolações completamente ressecada, comprovando o sobreaquecimento dos mesmos.

No circuito de alimentação da bomba d'água, eram utilizados dois fios rígidos de cor branca de 2,5 mm<sup>2</sup>. O fio de fase era alimento na saída do relógio medidor, sendo este o local mais próximo do da bomba, o neutro era alimentado na chegada da energia à casa, onde seguia para o disjuntor de 25 A e o retorno seguia para a bomba. Como eletroduto, existiam mangueiras de PVC colocadas no interior da parede.

## 4.2 Constatação da necessidade de realizar a atualização na instalação elétrica

A constatação da necessidade da atualização da instalação elétrica desta unidade consumidora se deu por dois motivos. Sendo o primeiro motivo o consumo elevado de energia, a instalação antiga não é eficiente, uma vez que parte da energia disponível é convertida em calor, o segundo motivo foi a falta de segurança para os seus usuários e bens. O consumo elevado de energia elétrica da instalação foi comprovado utilizando o aparelho Alicate Volt-amperímetro, sendo realizadas análises com grande parte das cargas ligadas no mesmo instante, e outras com os circuitos totalmente sem carga.

Para esses testes foram obtidos os seguintes resultados:

- Para os circuitos sem nenhuma carga conectada à rede, a medição da corrente na saída do relógio medidor apresentou uma corrente elétrica de 0,6 A;
- A tensão de saída do disjuntor geral foi de 124,1 V, porém nos pontos de utilização, mesmo com todos os equipamentos desligados, chegavam apenas 119 V.

Nas análises feitas com os aparelhos de TV, DVD, duas geladeiras, ferro de passar, uma máquina de lavar, freezer, dois ventiladores e chuveiro elétrico na posição verão e a bomba d'água, ligados simultaneamente, foram obtidos os seguintes resultados:

- A tensão verificada nos pontos de utilização passou a ser 109 V;
- E a corrente de pico na saída do medidor foi de 67 A, se estabilizando em 58,2 A.

Em relação à segurança da instalação foram verificadas as seguintes irregularidades:

- Falta do condutor de proteção;
- Falta de dispositivo de proteção residual;
- Falta de dispositivos contra sobretensões;
- Fios com visível excesso de aquecimento;
- Seção dos fios menor do que a adequada para o total de cargas;
- Emendas com o isolante ressecado;
- Falta de eletrodutos;

### 4.3 Estudo do novo projeto elétrico

Depois da constatação da necessidade da atualização da instalação elétrica, iniciou-se o processo de elaboração do novo projeto para a unidade consumidora em estudo. Seguindo as normas regulamentadoras. Com o intuito de minimizar as quedas de tensões, facilitar a manutenção do sistema e garantir uma maior segurança, o projeto foi dividido em 6 circuitos de acordo com o Tabela 2.

Nº do circuito	Tipo	Especificação	Potência total (VA)
1	TUE	Chuveiro	5400
2	TUG's	Cozinha, área de serviço, varanda e WC	1800
3	Ilum.	Todas as lâmpadas	288
4	TUG's	Dormitórios e sala	1400
5	TUG's	Sala de jantar	2000
6	TUE	Bomba d'água	1000
Carga Instalada (VA)			11920
Demanda (VA)			8884
Corrente total (A)			69,95

Tabela 2 - Divisão da instalação em circuitos

A Tabela 3 traz o dimensionamento da bitola dos condutores, disjuntores e eletrodutos.

Nº do circuito	Corrente (A)	Bitola do condutor (mm <sup>2</sup> )	Disjuntor (A)	Eletroduto (mm)
1	42,52	10	50	25
2	14,17	2,5	20	20

3	2,26	1,5	16	20
4	11,02	2,5	16	20
5	15,75	2,5	20	20
6	7,87	2,5	10	20
Proteção Geral				
Disjuntor termomagnético			70 A	
Disjuntor interruptor DR			80 A	

Tabela 3 – Dimensionamento de condutores, disjuntores e eletrodutos.

#### 4.4 Medições finais após a execução do novo projeto elétrico

Após a execução da instalação do novo projeto elétrico, para comprovar a redução do gasto com energia elétrica, foram realizadas medições similares as feitas na instalação elétrica antiga, sendo o consumo atual de energia elétrica da instalação comprovado por utilização do aparelho Alicate Volt-amperímetro. Para as medições foram obtidos os seguintes resultados:

- Para os circuitos sem nenhuma carga conectado à rede, o valor mensurado de corrente elétrica na saída do relógio medidor foi de 0 A.
- A tensão de saída do disjuntor geral foi de 124,1 V. Nos pontos de utilização o valor mensurado com todos os equipamentos desligados também foi de 124,1 V.

Nas análises feitas com os aparelhos de TV, DVD, duas geladeiras, ferro de passar, uma máquina de lavar, freezer, dois ventiladores e chuveiro elétrico na posição verão e a bomba d'água ligados simultaneamente, foram obtidos os seguintes resultados:

- A tensão verificada nos pontos de utilização passou a ser 116, 8 V;
- A corrente elétrica de pico na saída do medidor foi de 63 A, estabilizando-se em 53,4 A.

#### 4.5 Instalação elétrica antiga x nova instalação elétrica

Após as medições finais realizadas na instalação elétrica do novo projeto elétrico, e de posse dos dados captados com as medições iniciais, podemos realizar o confronto do consumo de energia elétrica entre as duas instalações.

A instalação elétrica antiga apresentava uma fuga constante de corrente elétrica de 0,6 A, representando um consumo de energia de 53,61 kWh por mês. A nova instalação elétrica não apresenta fuga de corrente.

Levando em consideração um cenário onde a maior parte dos equipamentos elétricos/ eletrônicos encontram-se ligados simultaneamente, o valor de corrente elétrica apresentado pela instalação elétrica antiga foi de 58,2 A. Enquanto que para o mesmo

cenário, o a nova instalação elétrica apresentou um consumo de 53,4 A. A diferença de consumo entre as duas instalações é de 4,8 A, se levarmos em consideração que esses equipamentos permaneçam ligados simultaneamente ao longo do dia por 4 h, obtemos uma diferença de consumo de eletricidade de 71,48 kWh.

Se levarmos em consideração todas as perdas aqui mencionadas, ao final de um mês a diferença de consumo entre as duas instalações chega a 125,09 kWh.

Com a Equação 1 podemos calcular o valor em real que é possível economizar mensalmente com a nova instalação elétrica.

Onde:

TUSD – o valor para o grupo rural 0,13622 R\$/kWh.

TE – bandeira verde 0,15178 R\$/kWh, bandeira amarela 0,17678 R\$/kWh e para bandeira vermelha 0,19678 R\$/kWh.

Tributos - os tributos empregados na conta de energia são PIS, CONFINS e ICMS. Utilizando a média dos valores do ano de 2015 até o mês de novembro, encontramos o valor de 30,72 %. Destes, o valor do ICMS é fixo em 25%.

Os valores acima têm como base o ano de 2015.

A Tabela 4 representa o valor em reais gastos com as perdas de energia pelo período de um mês em cada bandeira tarifária.

Consumo das perdas (KWh)	Valores das perdas em cada bandeira tarifária (R\$)		
	TE Bandeira Verde	TE Bandeira Amarela	TE Bandeira Vermelha
53,61	22,28591	24,22045	25,76809
71,48	29,71455	32,29394	34,35745
	Total		
125,09	52,00046	56,51439	60,12553

Tabela 4 - Valores em reais gastos com as perdas de energia nas três bandeiras tarifárias

#### 4.6 Instalação elétrica antiga x nova instalação elétrica

O investimento necessário para a execução do novo projeto elétrico, no ano de 2015, foi de 1343,35 reais. Este valor compreende apenas o custo com matérias, uma vez que o projeto elétrico e a mão de obra necessária para a elaboração e implantação não foram cobrados.

A redução de 125,09 kWh mensais possibilitava, no ano de 2015, uma economia máxima de R\$ 60,12 ao mês quando a bandeira tarifária era vermelha, apresentando uma economia mínima de 52 reais quando a bandeira tarifária fosse a verde.

A Tabela 5 nos fornece uma relação benefício-custo e tempo de amortização do

investimento aplicado na atualização da instalação elétrica, ano base 2015.

TE + Bandeira Tarifária	Benefício por mês (R\$)	Custo (R\$)	Tempo de amortização (meses)
TE + band. Verde	52,00		25,83
TE + band. Amarela	56,51	1343,35	23,77
TE + band. Vermelha	60,13		22,34

Tabela 5 - Relação benefício – custo e tempo de retorno

Com o método de eficiência energética adotada pelo trabalho (troca dos condutores e demais componentes da instalação elétrica), com a economia obtida é possível pagar o custo do projeto com 22 meses e 11 dias, quando a bandeira tarifária for vermelha e aproximadamente 26 meses, quando a bandeira for verde, mantendo daí por diante a economia na conta de energia. Se levarmos em consideração o tempo de 10 anos para fazer uma nova revisão na instalação elétrica, o valor mínimo de lucro será de R\$ 4.888,00.

Vale salientar que o tempo de retorno utilizado foi o simples, onde não foram consideradas algumas variáveis, como o aumento do preço da energia elétrica e a desvalorização da moeda.

## 5 | CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou como as instalações elétricas antigas e mal dimensionadas consomem um valor excessivo de energia elétrica, quando a comparamos com uma instalação que segue as normas brasileira regulamentadoras.

A implantação do projeto elaborado neste estudo possibilitou uma conservação de energia elétrica de 125,09 kWh/mês, traduzidos em benefícios diretos, possibilitando uma economia de recursos na ordem de R\$ 60,00 por mês, isso quando a bandeira tarifária for a vermelha.

Além economia financeira obtida com a implantação do projeto, este trabalho também visou o aumento da segurança do sistema elétrico e de seus usuários, implantando dispositivos que atuam contra possíveis choques elétricos aplicados em seus usuários bem como danos que podem ser causados em seus bens.

## REFERÊNCIAS

BRONZATTI, Fabricio Luiz; IAROZINSKI NETO, Alfredo. **Matrizes Energéticas no Brasil: cenário 2010-2030**. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável, 2008, Rio de Janeiro. **Enegep**: encontro Nacional de Engenharia de Produção.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto. **Instalações elétricas: E projetos de arquitetura**. Ed 3ª. São Paulo: Blucher, 2011.

CREDER, H. **Instalações elétricas**. Ed 15ª. Rio de Janeiro: LTC - Livros técnicos e científicos, 2013.

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações elétricas prediais**. Ed 14ª. São Paulo.. Érica, 2006.

FREITAS, L. **Retrofit de instalações elétricas: Renovando as instalações**. Disponível em: <<http://www.programacasasegura.org/br/wp-content/uploads/2011/07/RE09.pdf>>. Acesso em 21 de mar.2015.

LEAL, P. M; CORTEZ, L. A. B; NEBRA, S. A. **Avaliação exergética de processos psicrométricos**. Revista Brasileira de engenharia Agrícola e Ambiental, v4 , n3, p.421-428, 2000.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de instalações elétricas prediais**. Ed 12ª. São Paulo:Érica, 2011.

MINITÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - MME. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco energético nacional 2017: Ano base 2016**. Rio de Janeiro, 2017.

## 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