



**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 MANANCIASIS”**

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 Caulty 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>

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

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 24/08/2020

**Daniel Rodrigues Campos**

Universidade de Gurupi – UNIRG

Gurupi – TO, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/5337448061115671>

**Marcel Sousa Marques**

Universidade Federal do Tocantins - UFT

Palmas - TO, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/6196652085352932>

**Adriana Antunes Lopes**

Instituto Federal de São Paulo - IFSP

Ilha Solteira – SP, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8223592156939686>

**Camila Ribeiro Rodrigues**

Universidade de Gurupi – UNIRG

Gurupi – TO, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/6373169676495321>

**Katianne Lopes de Paiva**

Universidade Federal do Tocantins – UFT

Palmas – TO, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/5034551965159453>

**Marcelo Mendes Pedroza**

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Palmas – TO, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/4401608528438096>

**Danielma Silva Maia**

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Gurupi – TO, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3639723304380681>

**Enicléia Nunes de Sousa Barros**

Universidade de Gurupi – UNIRG

Gurupi – TO, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3193828248319049>

**RESUMO:** O avanço crescente da geração de resíduos sólidos produzidos nos centros urbanos tornou-se um grave problema em escala municipal, estadual e federal, afetando diretamente a saúde pública local e agravando os conflitos ambientais nas áreas de descarte incorreto desses resíduos (REZENDE, 2013). O monitoramento ambiental de aterros sanitários por sua vez, destaca-se como uma importante ferramenta operacional dos sistemas de controle das infraestruturas físicas instaladas na área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), contribuindo assim, para a amenização dos impactos ambientais negativos gerados pelo uso da área como aterro sanitário. Sua execução é de suma importância para o aporte de dados ao gestor do aterro, servindo como suporte para a tomada de decisões em relação a operação e manutenção do aterro, permitindo o controle ambiental assertivo da área do aterro sanitário. O presente trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento ambiental da área de disposição final dos RSU de Rio Verde, GO, por meio das características químicas presentes nas amostras de água, solo e de chorume, coletadas no sistema de monitoramento ambiental do aterro, bem como, levantar as possíveis tendências de contaminação da área por metais pesados e substâncias tóxicas presentes nas amostras. O intuito primordial foi verificar o cumprimento das

diretrizes ambientais orientadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305/2010 (BRASIL,2010), assim como, os padrões mínimos de lançamento e qualidade de efluentes orientados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Monitoramento Ambiental, Resíduos Sólidos Urbanos, Aterro Sanitário, Impactos Ambientais.

## VERIFICATION OF THE ENVIRONMENTAL QUALITY OF THE FINAL DISPOSAL AREA OF URBAN SOLID WASTE FROM RIO VERDE, GO

**ABSTRACT:** The increasing advance in the generation of solid waste produced in urban centers has become a serious problem on a municipal, state and federal scale, directly affecting local public health and aggravating environmental conflicts in the areas of incorrect disposal of this waste (REZENDE, 2013). Environmental monitoring of landfills, in turn, stands out as an important operational tool for the control systems of physical infrastructures installed in the final disposal area for solid urban waste (SUW), thus contributing to the mitigation of the negative environmental impacts generated for using the area as a landfill. Its execution is of paramount importance for the input of data to the landfill manager, serving as a support for making decisions regarding the operation and maintenance of the landfill, allowing the assertive environmental control of the landfill area. The present work aimed to carry out the environmental monitoring of the final disposal area of SUW in Rio Verde, GO, by means of the chemical characteristics present in the water, soil and leachate samples collected in the environmental monitoring system of the landfill, as well as, raise the possible trends of contamination of the area by heavy metals and toxic substances present in the samples. The primary purpose was to verify compliance with the environmental guidelines guided by the National Solid Waste Policy established by Law 12.305 / 2010 (BRASIL, 2010), as well as the minimum standards for discharge and quality of effluents guided by the National Environment Council.

**KEYWORDS:** Environmental Monitoring, Urban Solid Waste, Landfill, Environmental Impacts.

## 1 | INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado das cidades em concomitância com a produção exacerbada de lixo urbano está contribuindo para o agravamento das condições sanitárias e ambientais nos grandes centros urbanos (MIRANDA, 2011). A produção de lixo desordenada contribui para o descarte desses resíduos em áreas que não são preparadas para recebê-lo, agravando os impactos negativos decorrentes da contaminação de cursos hídricos locais pela presença dos resíduos na água, agravando assim as condições sanitárias e expondo a população a doenças provenientes dos vetores atraídos pela presença desses resíduos em estado de degradação biológica.

A disposição regular adequada do lixo urbano produzido nas grandes cidades ainda não é feita de forma expressa por toda a população, gerando assim descartes irregulares em terrenos baldios, gerando riscos eminentes a saúde pública local, além do desperdício do potencial de reaproveitamento da matéria prima agregada no resíduo, contribuindo

assim para a depreciação das condições estéticas da cidade (MOURA E ROSA, 1990).

Os aspectos técnicos sobressaem os aspectos políticos quando a temática é a geração e descarte irregular desses resíduos, não se tornando um objeto de discussão social referentes aos inúmeros problemas socioambientais decorrentes do descarte irregular desses resíduos, necessitando a criação de políticas públicas que abordem essa temática (COUTO, 2004).

Segundo dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015), cerca de 82,8% dos resíduos sólidos urbanos coletados têm uma destinação final e ambientalmente adequada, podendo ser estes dispostos em aterros sanitários ou aterros controlados, os quais pouco se distinguem de lixões, pois não possuem obras de engenharia específicas, capazes de resguardar a saúde pública e a qualidade ambiental da área de destinação final desses resíduos.

Ainda, de acordo com o panorama, 17,2% dos resíduos sólidos urbanos coletados são dispostos em lixões ou vazadouros a céu aberto, pondo em risco toda a dinâmica ambiental da área de influência direta do descarte (ABRELPE, 2014). A Constituição Brasileira de 1988 definiu em seu escopo que a gestão dos resíduos sólidos urbanos produzidos em um dado município é de responsabilidade local. Porém, nota-se um avanço das iniciativas das prefeituras em terceirizar o serviço, passando assim a responsabilidade da gestão dos RSU a empresas da iniciativa privada (BRASIL, 1988).

A disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários é a técnica de disposição final mais difundida em todo mundo (REICHERT, 2007). Porém, enquanto novas tecnologias de destinação final ou reaproveitamento desses resíduos de forma ambientalmente adequada não surgem, o aterro sanitário é essencial para qualquer tipo de manejo e acomodação final de resíduos sólidos. Mesmo obedecendo todas as normas de instalação e operação de um aterro sanitário, os problemas oriundos de sua instalação são facilmente detectados e, dificilmente remediados (BARREIRA, 2005).

A avaliação contínua do local de disposição final dos resíduos sólidos é indispensável para se calcular a dimensão dos riscos associados à instalação e operação de um aterro sanitário e a própria vida útil do aterro (REICHERT, 2007). Devido à grande diversidade biológica e estrutural de cada resíduo sólido existente, obras de engenharia específicas deverão ser criadas com o intuito de conter e controlar os resíduos ali acondicionados.

Mas, para isso, estudos prévios sobre os impactos ambientais negativos decorrentes da degradação física e estrutural dos resíduos ali dispostos deverão ser realizados, com o intuito de escolher a técnica de engenharia mais adaptável para aquele tipo de resíduo.

As melhorias observadas nas áreas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos são realizadas de forma paliativas, não persistindo de forma duradoura e eficaz. Geralmente, são realizadas como respostas às notificações dos órgãos ambientais responsáveis pelo monitoramento e regulamentação de tais atividades.

A disposição final de forma inadequada tem sido observada em municípios que não

possuem uma temática ambiental em sua pasta de governo. Neste caso, outras atividades são tomadas como prioridades, e ações referentes à temática não possuem um orçamento adequado para o gerenciamento ambiental assertivo e eficaz dos resíduos sólidos urbanos do município.

A produção de chorume gerado biologicamente pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica confinada nas células do aterro, pode contaminar toda área de influência direta do aterro, além de gerar inúmeros problemas ambientais quando este não é tratado de forma adequada e lançado no solo desprotegido (SISINNO & OLIVEIRA, 2000). Entretanto, alguns municípios de pequeno porte não “possuem” uma estrutura técnica para o descarte de seus resíduos, o que resulta em depósitos inapropriados, contaminando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como o solo da região de instalação dos aterros (MARQUES, 2016).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento ambiental da área de disposição final dos RSU de Rio Verde, GO, por meio das características químicas presentes nas amostras de água, solo e de chorume, coletadas no sistema de monitoramento ambiental do aterro, bem como, levantar as possíveis tendências de contaminação da área por metais pesados e substâncias tóxicas presentes nas amostras, verificando a efetividade do cumprimento em relação as diretrizes orientados instituídas pela PNRS (BRASIL, 2010), bem como, das normas regulamentadoras do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

## **2 | MATERIAL E MÉTODOS**

Conforme a proposta inicial de trabalho, o presente estudo partiu da pesquisa exploratória sobre o monitoramento ambiental de aterros sanitários de médio porte, e todas as legislações ambientais inerentes a temática. Dessa forma, se tornou possível conhecer os possíveis impactos ambientais negativos decorrentes do uso da área como aterro sanitário. Para a investigação do passível ambiental, foram realizados o levantamento de dados técnicos sobre o monitoramento ambiental existente e em operação no aterro sanitário de Rio Verde, que serão detalhados a seguir.

Para uma melhor análise e discussão dos dados obtidos por meio da execução desse trabalho, os dados do Relatório Ambiental Simplificado (RAS, 2014), elaborado a pedido da Prefeitura Municipal de Rio Verde para o diagnóstico avaliativo/crítico da situação atual operacional do aterro, foram utilizados com o fim de comprovar a realidade da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rio Verde – GO.

Os dados apresentados acerca da qualidade das águas do lençol freático da área de influência do aterro, juntamente com as análises do solo e chorume presente nas duas lagoas anaeróbias do sistema de tratamento de percolado, foram disponibilizados pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH,

atualmente denominada SECIMA – Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos, 2015), a partir da solicitação por meio de ofício protocolado no dia 11 de novembro de 2015 sob Protocolo 13509/2015. Posteriormente a protocolização do ofício, toda a documentação inerente ao Aterro de Resíduos Sólidos de Rio Verde – GO presentes na sede da Secretaria em Goiânia – GO foram disponibilizados pela SECIMA.

As análises físico-químicas do solo, assim como as análises realizadas nas amostras de água, coletadas nos poços de monitoramento do lençol freático, e chorume, coletados no sistema de tratamento de percolados foram realizadas em laboratório terceirizado. Todos os resultados analisados foram comparados com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 420 (CONAMA, 2009).

As visitas técnicas realizadas foram devidamente autorizadas e acompanhadas por representantes da Secretaria Municipal de Ação Urbana do município, que atualmente é a responsável pela operação do aterro. As informações colhidas in loco e os produtos realizados a partir dessas visitas técnicas foram devidamente autorizadas pela Secretaria Municipal de Ação Urbana do município de Rio Verde – GO, sob a prerrogativa de disponibilização para fins didáticos e uso na elaboração do presente trabalho.

A entrevista realizada com o gerente regional do Sul e Sudoeste Goiano na sede da Loc Service Comércio e Serviços Ltda, empresa terceirizada para realizar a coleta regular de resíduos sólidos e para gerenciar o aterro municipal de Rio Verde, serviu de aporte para a fidedignidade das informações apresentadas no trabalho. Dessa forma, se tornou possível demonstrar dados reais acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos do município, como a disponibilização de informações sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Rio Verde, GO.

Dessa forma, tornou-se executável o monitoramento ambiental da área de disposição final dos RSU de Rio Verde, GO a partir do estudo comparativo, levantando a realidade atualizada apresentada pelos resultados dos ensaios físico-químicos do solo, água e do percolado coletados no sistema de monitoramento ambiental do aterro do município.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O estudo foi realizado na zona rural do município de Rio Verde – GO, localizado no Sudoeste Goiano (Figura 1), ocupando uma área de aproximadamente 8.415,40 km<sup>2</sup>. Possui uma população de cerca de 212.237 habitantes segundo estimativa realizada pelos dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017).



Figura 1: Localização geográfica do município de Rio Verde – GO.

Fonte: IBGE (2017).

Rio Verde destaca-se no cenário nacional como um grande produtor de arroz, soja, milho, algodão, sorgo, feijão, girassol além de contar com um importante plantel bovino, avícola e suíno. Sua economia é voltada para o agronegócio onde, seu Produto Interno Bruto (PIB) de pouco mais 5.783.073 bilhões de reais - o quarto maior do Estado de Goiás (IBGE, 2017). Por apresentar um crescimento no cenário econômico exponencial, e com um largo desenvolvimento no setor de implementos agrícolas e construção civil, por conseguinte é um grande gerador de RSU.

### 3.1 Indicadores da Qualidade das Águas Subterrâneas na Área do Estudo

As análises apresentadas nesse estudo foram disponibilizadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH, atual SECIMA), mediante a expedição de ofícios solicitando informações específicas sobre a área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rio Verde – GO. Com isso, houve a autorização para acesso às análises das águas do lençol freático, do solo e do chorume retirado do sistema de tratamento de percolado existente no aterro. Estes resultados foram apresentados no Relatório Ambiental Simplificado (RAS, 2014), realizado a pedido da Prefeitura de Rio Verde para a adequação do aterro perante ao órgão ambiental goiano.

De acordo com estudos pedológicos realizados na área de estudo, a profundidade média do lençol freático é de 7,5 metros, distância entre a base do aterro e o ponto mais alto do lençol freático, distância que tende a diminuir nos períodos de chuva. A escolha do local de instalação da área do sistema do tratamento do percolado se deu na parte mais baixa do terreno, aproveitando assim de forma eficaz o escoamento natural do terreno (Figura 2).

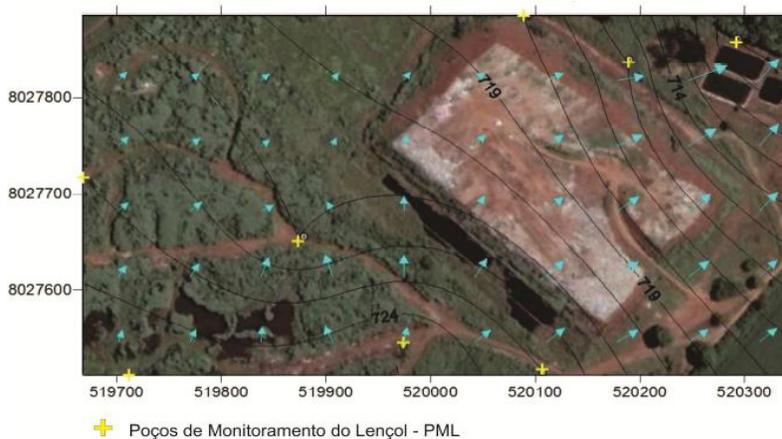


Figura 2: Direção do fluxo do lençol freático e dos poços de monitoramento.

Fonte: RAS (2014).

A realização das medidas de profundidade foi efetuada no dia 01 de agosto de 2014 no período de seca. Porém, no período chuvoso, a profundidade do lençol freático seria menor devido à recarga do aquífero (Figura 3).

Poços de Monitoramento do Lençol - PML	Coordenadas (UTM) 22 K		Profundidade (m)
	X	Y	
PML 01	520341,29	8027825,26	11,60
PML 02	520291,29	8027859,12	11,70
PML 03 (existente)	520188,25	8027837,71	46
PML 04 (existente)	520088,23	8027886,98	32
PML 05	519872,02	8027651,71	10,20
PML 06	519973,09	8027545,98	10,70
PML 07	520105,51	8027518,18	11,75
PML 08	519667,16	8027718,38	11,70
PML 09	519711,11	8027512,43	14,00

Figura 3: Poços de monitoramento, suas geolocalizações e profundidades de lençol freático.

Fonte: RAS (2014).

A realização do pedido de análise das águas do lençol freático, sob a área de influência do aterro, partiu do pressuposto de que o aterro não possui impermeabilização adequada de sua base e nem possui um sistema de tratamento de percolado eficaz. Dessa forma, com essa conjuntura de fatores, tomou-se como hipótese a possibilidade da contaminação das águas do lençol freático devido à operação precária do aterro.

As amostras foram coletadas no dia 01 de agosto de 2014 nos 9 poços de

monitoramento existentes na área do aterro e foram analisadas no dia 04 de agosto de 2014. Os resultados estão apresentados na Figura 4.

Parâmetros	Poços de Monitoramento do Lençol - PML (água)										VMP*	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	und.		
Arsênio	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	µg/L	10
Bário	520	840	760	82	780	130	270	25	21	21	µg/L	700
Cádmio	<0,5	0,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05	<0,5	<0,5	µg/L	5
Chumbo	35	58	46	27	32	31	34	29	24	24	µg/L	10
Cianeto	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	µg/L	NR
Cobre	<1	<1	<1	<1	23	<0,01	<1	<1	<1	<1	µg/L	2.000
Cromo	<1	<1	<1	<1	49	<0,01	<1	<1	<1	<1	µg/L	50
Ferro	80	90	70	60	120	160	220	270	260	260	µg/L	300
Mercurio	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	µg/L	1
Níquel	20	71	46	20	47	15	42	16	11	11	µg/L	20
Nitrato	600	2.000	150	340	340	790	<1	40	<1	<1	µg/L	10.000
Nitrito	135	13,8	0,008	0,007	<0,01	2,73	0,05	<0,01	0,041	0,041	mg/L	NR
Nitrogênio Amoniacal	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/L	NR
Nitrogênio total	<0,01	1,12	1,12	<0,01	1,12	<0,01	6,72	11,76	<0,01	<0,01	mg/L	NR
Cloretos	430	680	530	28	21	83	50	2	6	6	mg/L	NR
Fluoreto total	<0,01	<0,01	0,09	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/L	NR
Fósforo total	0,1	0,22	0,02	0,06	0,9	0,5	0,5	2,4	0,08	0,08	mg/L	NR
Oleos e graxas	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/L	NR
Sólidos Dissolvidos Totais	781	135,8	875,0	179,8	138,6	69,24	69,24	69,24	47,91	47,91	mg/L	NR
pH	7,7	8,2	7,8	8,1	7,9	7,9	7,3	7,7	7,4	-	-	NR
Zinco	64	120	21	<1	50	35	57	26	37	37	µg/L	5.000
Fenóis	5	7	6	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	µg/L	140
Sulfato	<1	<1	<1	<1	<1	8	16	<1	<1	<1	mg/L	NR
Sulfeto	9,2	11,2	9,2	9,2	9,2	6,4	8,0	9,2	9,2	9,2	mg/L	NR

Figura 4: Resultados das análises das amostras das águas subterrâneas.

Fonte: RAS (2014).

VMP\* - Valor máximo permitido.

Os resultados obtidos por meio das análises físico-químicas das amostras de água coletadas foram comparados com os parâmetros e limites máximos estabelecidos pela Resolução do CONAMA 420 (BRASIL, 2009). Os parâmetros analisados que apresentaram valores acima do limite máximo permitido foram o chumbo (Pb) em todas as amostras analisadas, níquel (Ni) e Bário (Ba) nas amostras 02, 03 e 05; somente chumbo (Pb) e níquel (Ni) na amostra 07.

Após análise dos mapas de Levantamento Altimétrico do aterro e da localização dos poços de monitoramento do lençol freático pode-se concluir que as amostras coletadas nos poços de monitoramento 01, 02, 03 e 04 sofreram interferência direta do lançamento do percolado disposto no solo sem qualquer tipo de tratamento. Já o poço de monitoramento 05 sofreu influência direta da área de expansão do aterro, que tem recebido chorume bruto

desviado antes do percolado ser encaminhado para as lagoas de tratamento.

A amostra do poço 07, por sua vez, deve ter recebido apenas a influência da área do incinerador instalado na área do aterro. Porém, não foi disponibilizada qualquer informação sobre sua operação e se os seus efluentes são tratados na própria área do aterro ou encaminhados para a estação de tratamento de esgotos do município.

As amostras dos poços 8 e 9 não possuem nenhuma interferência direta com o aterro, estando mais a montante da área. Porém, a concentração de chumbo (Pb) foi excedida nas duas amostras (Figura 5), indicando assim que o lençol freático da área de interferência direta do aterro está contaminado com a presença de Pb.

Porém, com base nos resultados das análises realizadas (RAS, 2014) não se pode afirmar que o aterro está afetando de forma direta a qualidade das águas subterrâneas devido ao espaço de tempo decorrido entre a coleta e as análises das amostras, o que pode ter alterado os resultados. Além disso, foi realizada apenas uma coleta de amostras, o que é insuficiente para o monitoramento adequado de um aterro sanitário, conforme recomendado pela ABNT NBR 13896/97 (ABNT, 1997). Dessa forma, faz-se necessário um acompanhamento mais eficaz e coerente da área para se ter uma estimativa de quanto o maciço de resíduos interfere na qualidade das águas subterrâneas na área de influência direta do aterro.

### **3.2 Indicadores da Qualidade do Solo na Área do Estudo**

As amostras de solo foram realizadas no período entre os dias 23 a 31 de julho de 2014 (Figura 5), durante as etapas de perfuração dos poços de monitoramento, sendo possível a coleta em profundidades menores para demonstrar melhor as condições do uso da área em um maior espaço de tempo, visto que o horizonte de coleta do solo retrata com eficácia o tempo de contaminação do solo pela percolação de chorume no solo (LEPSCH, 2002). A profundidade média de coleta do solo foi de aproximadamente 6 metros, não atingindo o lençol freático.

Parâmetros	Poços de Monitoramento do Lençol - PML (solo)								VMP*
	01	02	05	06	07	08	09	und.	
Arsênio	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	mg/Kg	150
Bário	174	68,2	41,2	47,3	105	38,7	342	mg/Kg	750
Cádmio	2,38	2,58	2,05	2,35	2,41	1,77	2,47	mg/Kg	20
Chumbo	43,7	36,5	31	35,3	34,4	33	37,2	mg/Kg	900
Cianeto	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,01	mg/Kg	NR
pH	6,6	6,5	6,7	6,5	6,6	6,6	6,8	mg/Kg	NR
Cloretos	123	120	120	115	120	123	120	mg/Kg	NR
Fluoreto total	221	211	200	232	223	187	167	mg/Kg	NR
Fósforo total	15,6	15,9	15,8	17,8	18,5	28	26,3	mg/Kg	NR
Óleos e graxas	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/Kg	NR
Cobre	139	90,5	97,1	72	79,5	69	60,6	mg/Kg	600
Cromo	318	271	194	278	325	182	305	mg/Kg	400
Mercúrio	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/Kg	70
Níquel	<b>225</b>	<b>222</b>	<b>262</b>	<b>150</b>	<b>161</b>	<b>195</b>	126	mg/Kg	130
Zinco	124	84	74,8	62,5	205	62,1	112	mg/Kg	NR
Sólidos Dissolvidos Totais	29,7	0,133	0,135	0,135	0,129	0,129	0,131	µS/cm	NR
Sulfato	234	221	218	208	200	196	190	mg/Kg	NR
Sulfeto	34,1	29,1	22,1	22,7	22	21	21	mg/Kg	NR
Nitrato	47,8	45,3	45	45,5	42,5	49,5	39,5	mg/Kg	NR
Nitrito	12,2	12	12,8	10,8	10,9	11,9	10,9	mg/Kg	NR
Fenóis	0,028	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/Kg	15
Ferro	1,59	1,53	1,50	1,29	1,43	1,49	1,45	mg/Kg	NR
Nitrogênio Amoniacal	27,8	27	29,2	29,9	30,1	29,1	29	mg/Kg	NR
Nitrogênio total	87	89	86,7	83,9	83	81	76	mg/Kg	NR

Figura 5: Resultados das análises das amostras de solo.

Fonte: RAS (2014).

VMP\* - Valor máximo permitido.

Os resultados obtidos por meio das análises de solo realizadas apresentaram valores que excederam o máximo permitido pela Resolução do CONAMA 420 (BRASIL, 2009) para o parâmetro níquel (Ni) nos poços de monitoramento 01, 02, 05, 06, 07 e 08.

Os poços de monitoramento que excederam os padrões máximos permitidos para o níquel sofrem influência direta do maciço de resíduos e do sistema ineficaz de tratamento de percolado. Porém, não se pode afirmar que existe alguma relação entre os níveis elevados de níquel nessas amostras e o maciço de resíduos sem que haja estudos mais aprofundados evidenciando essa hipótese.

Além disso, foi realizada apenas uma coleta de amostras de solo a uma determinada profundidade, o que é insuficiente para se concluir que o solo está contaminado pela influência do aterro. Recomenda-se a coleta de solo de metro a metro de cada poço até alcançar o lençol freático.

### 3.3 Indicadores do tratamento do percolado do sistema de tratamento implementado na área do estudo

As análises do chorume do sistema de tratamento de percolado foram coletadas no

dia 22 de agosto de 2014 e foram levadas para o laboratório no dia 25 de agosto, o que, de certa forma, pode ter comprometido os resultados apresentados nas amostras devido ao espaço de tempo decorrido entre a coleta e a análise das amostras. Foram realizadas as coletas nas lagoas anaeróbias 1 e 2 e os resultados apresentados pelos ensaios estão na Figura 6.

Parâmetros	Lagoa 01	Lagoa 02	und.	VMP*
pH	8,2	8,3	-	5 a 9
Óleos e Graxas	129,2	89,3	mg/L	50
Sólidos Totais Dissolvidos	785,4	671,3	mg/L	NR
Arsênio total	<0,1	<0,1	mg/L	0,5
Bário total	0,033	0,033	mg/L	5
Cádmio total	0,008	0,006	mg/L	0,2
Chumbo total	0,17	0,12	mg/L	0,5
Cianeto total	<0,1	<0,1	mg/L	1,0
Cobre	0,011	0,013	mg/L	1,0
Nitrogênio Amoniacal total	119,84	52,64	mg/L	20
Nitrogênio total	238,56	135,96	mg/L	NR
Nitrito	0,195	0,218	mg/L	NR
Nitrato	0,65	0,22	mg/L	1,0
Cromo	0,016	0,015	mg/L	1,0
Fósforo total	2,5	1	mg/L	NR
Ferro total	2,09	0,72	mg/L	15
Fluoreto total	0,97	0,78	mg/L	10
Mercurio total	<0,0001	<0,0001	mg/L	0,01
Níquel total	0,13	0,097	mg/L	2
Sulfetos	10,2	7,3	mg/L	1
Zinco total	0,024	0,02	mg/L	5
Fenóis totais	<0,01	0,02	mg/L	0,5
Sulfato	6,3	5,1	mg/L	NR
Cloretos	1.815	1.000	mg/L	NR

Figura 6: Resultados das análises das amostras do percolado.

Fonte: RAS (2014).

VMP\* - Valor máximo permitido.

Os resultados obtidos por meio das análises de chorume realizadas apresentaram valores excedendo o limite máximo permitido pela Resolução do CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011) para os parâmetros Bário, Chumbo e Níquel nas lagoas 1 e 2.

Porém, devido à ausência de detalhamento sobre as circunstâncias em que a coleta e análise das amostras foram realizadas, considerando informações sobre o tempo decorrido para a análise destas, não se pode afirmar que o sistema de lagoas de percolado, instalado de forma incompleta, é eficaz sem que haja a realização de novas análises com o intuito de comprovar a eficácia deste sistema instalado no aterro.

Além disso, foi realizada apenas uma coleta de amostras do percolado, o que é

insuficiente para o monitoramento adequado de um aterro sanitário, conforme recomendado pela ABNT NBR 13896/1997 (ABNT, 1997).

## 4 | CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou o monitoramento ambiental da área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Rio Verde, GO e seus efeitos ambientais negativos a partir da análise físico-química das amostras de solo, águas do lençol freático dos poços de monitoramento instalado no aterro, bem como, do sistema de tratamento de percolados.

Contudo, não se pode afirmar que o aterro está causando contaminação ao lençol freático e solo da região de influência do aterro, devido à falta de informações referentes à forma de realização das análises, dentre elas: o tipo de metodologia empregada para a aferição das análises; tipo de metodologia empregada para a coleta das amostras e se as mesmas seguiram os protocolos de coleta, conforme orientações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011).

Todavia, com base nas análises apresentadas pela empresa Reis Serviços de Consultoria e Geologia Ltda e nas análises físicas da situação atual do aterro, se torna necessário um monitoramento ambiental mais rigoroso e adequado dos poços de monitoramento e de todo sistema de tratamento de percolado para se obter informações mais precisas sobre a interferência do aterro na área de influência direta como um todo.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 13896. Aterros de resíduos não perigosos – critério de projeto, implantação e operação – Procedimento.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1997. 12p.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015.** Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo, 2015. Disponível em: < [http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>. Acesso em 15 abr. 2018.

BARREIRA, L. P. **Avaliação das usinas de compostagem do estado de São Paulo em função da qualidade dos compostos e processos de produção.** Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília – DF. 1988, 292p.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 420,** de 28 de dezembro de 2009. Ministério do Meio Ambiente.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430,** de 13 de maio de 2011. Ministério do Meio Ambiente.

CETESB. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo – SP. 2011, 327p.

COUTO, J. L.V. **Saneamento Rural**. 2004. Disponível em <http://www.ufrjr.br>. Acesso em: 23 abr 2018.

IBGE. **Cidades – Rio Verde -Goiás**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficinas de Textos, 2002. 216p.

MARQUES, M. S.; LOPES, A. A.; FERNANDEZ, J. A. B.; BATTISTELLE, R. A. G. **Avaliação da Área de Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Rio Verde – GO**. In: 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Anais. Porto Alegre – RS: SQA/ABES-RS, 2016.

MIRANDA, R. N. **Direito Ambiental**. 3.ed. São Paulo: Rideel, 2011. 151 pg.

MOURA, R. C. S., ROSA, J. F. T. **A questão da saúde na Amazônia**. In: Barros, F. A. F. (Coord.) C & T no processo de desenvolvimento da Amazônia. Relatório Técnico -SCT/CNPq/CEST, Brasília, 1990, pg 153-231.

RAS. **Relatório Ambiental Simplificado – RAS**. Aterro de Resíduos Sólidos Urbanos Rio Verde/GO. Goiânia, 2014. 92p.

REICHERT, G. A. **Manual. Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários**. 2007. USC. Caxias do Sul - RS. 109p.

REZENDE, J. H; CARBONI, M.; MURGEL. M. A. T.; et al., **Composição Gravimétrica e Peso Específico dos Resíduos Sólidos Urbanos em Jaú (SP)**. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, MG, v.18, n.01, p.8, janeiro/março de 2013.

SECIMA. **Informações: Serviços de Utilidade, Limpeza Urbana e Tratamento de Lixo – Aterro Controlado de Rio Verde - Protocolo 13509/2015**. Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos. Goiânia, 11 abr 2018.

SISINNO, C. L. S. & OLIVEIRA, R. M., **Impacto ambiental de grandes depósitos de resíduos sólidos urbanos e industriais**. In: **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar (C.L. S. Sisinno & R. M. Oliveira, org.)**, Rio de Janeiro, 2000. Editora Fiocruz. pg. 41-57.

## 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