

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa  
(Organizadoras)



# Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Geisa Mayana Miranda de Souza**  
**Ana Carolina Sousa Costa**  
(Organizadoras)

# **Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M514	Meio ambiente: inovação com sustentabilidade 1 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente. Inovação com Sustentabilidade; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-645-4 DOI 10.22533/at.ed.454190110  1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa. IV. Série.  CDD 363.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Meio Ambiente Inovação com Sustentabilidade*” engloba 58 trabalhos científicos, que ampliam o conceito do leitor sobre os ecossistemas urbanos e as diversas facetas dos seus problemas ambientais, deixando claro que a maneira como vivemos em sociedade impacta diretamente sobre os recursos naturais.

A interferência do homem nos ciclos da natureza é considerada hoje inequívoca entre os especialistas. A substituição de combustíveis fósseis, os disseminadores de gases de efeito estufa, é a principal chave para resolução das mudanças climáticas. Diversos capítulos dão ao leitor a oportunidade de refletir sobre essas questões.

Dois grandes assuntos também abordados neste livro, interessam bastante ao leitor consciente do seu papel de cidadão: Educação e Preservação ambiental que permeiam todos os demais temas. Afinal, não há consciência ecológica sem um árduo trabalho pedagógico, seja ele em ambientes formais ou informais de educação.

A busca por análises históricas, métodos e diferentes perspectivas, nas mais diversas áreas, as quais levem ao desenvolvimento sustentável do planeta é uma das linhas de pesquisas mais contempladas nesta obra, que visa motivar os pesquisadores de diversas áreas a estudar e compreender o meio ambiente e principalmente a propor inovações tecnológicas associadas ao desenvolvimento sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa

## SUMÁRIO

### I. MEIO AMBIENTE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
NA NATUREZA, AS HISTÓRIAS SÃO ASSIM	
<i>Eliana Santos do Nascimento Sousa</i> <i>Juliana de Oliveira Verro Coelho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
A PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS A RESPEITO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS	
<i>Ana Paula dos Santos Silva</i> <i>Carlos Otávio Rodrigues dos Santos</i> <i>Milla Cristina Santos da Cruz</i> <i>Raissa Jennifer da Silva de Sá</i> <i>Túlio Macus Lima da Silva</i> <i>Mateus Henrique Trajano Brasil</i> <i>Antônio Gabriel Sales de Souza</i> <i>Isabelle Brasil Félix</i> <i>Nathalia de Souza Lima</i> <i>Giliam de Matos Araújo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS RESIDENTES SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA NOS BAIRROS PROMISSÃO II E TROPICAL NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS –PA	
<i>João Paulo Sousa da Silva</i> <i>Ana Vitoria Silva Barral</i> <i>Antônio Pereira Junior</i> <i>Edmir dos Santos Jesus</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
PERCEPÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA LAGUNA DA JANSEN EM DECORRÊNCIA DE AÇÕES ANTRÓPICAS	
<i>Ana Carolina Lopes Ozorio</i> <i>Bianca Estefane Paiva Veiga</i> <i>Marcelo Vieira Sodré Barbosa</i> <i>Thamia Cristina Rosa Sá</i> <i>Rafael Ferreira Maciel</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO DE AGRICULTORES DA COMUNIDADE DO CUBITEUA, CAPITÃO POÇO, PA, SOBRE A UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS: RISCOS E IMPACTOS	
<i>Paloma da Silva Oliveira</i> <i>Michele Menezes de Barros</i> <i>Juce Silva de Souza</i> <i>Thalita Christine de Lima Mendes</i>	

*Fernanda Carneiro Romagnoli*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901105**

**CAPÍTULO 6 ..... 43**

DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO TURÍSTICA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO, EM PIAÇABUÇU-AL

*Anderson Gonçalves Ramos*

*Karwhory Wallas Lins da Silva*

*Daniela Calumby de Souza Gomes*

*Alan César Vanderlei Moura*

*Fabiola de Almeida Brito*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901106**

**II. IMPACTOS AMBIENTAIS**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

ESTUDO SOBRE O IMPACTO CAUSADO NA ADOÇÃO DE MÓDULO ESTRUTURAL EM TORA DE EUCALIPTO TRATADA QUIMICAMENTE

*Carla Lopes Simonis Seba*

*Cristina Veloso de Castro*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901107**

**CAPÍTULO 8 ..... 63**

AValiação DO TEOR DE CARBONO EM AMOSTRAS DE SOLUÇÃO SOLO EM DIVERSOS AGROSSISTEMAS DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ AÇÚ – PARÁ

*Leonardo Lemos Almeida*

*Patricia Silva dos Santos*

*Juliana Feitosa Felizzola*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901108**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE 28 MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL

*Ian Rocha de Almeida*

*Ana Raquel Pinzon de Souza*

*Paula Sulzbach Rilho*

*Carla Fernanda Trevizan*

*Dieter Wartchow*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901109**

**CAPÍTULO 10 ..... 81**

ABORDAGEM MULTIVARIADA DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS RELACIONADOS COM ESTRESSE HÍDRICO EM ESPÉCIES FLORESTAIS

*David de Holanda Campelo*

*Claudivan Feitosa de Lacerda*

*João Alencar De Sousa*

*Antônio Marcos Esmeraldo Bezerra*

*José Dionis Matos Araújo*

*Antônia Leila Rocha Neves*

*Carlos Henrique Carvalho Sousa*

*Diva Correia*

*Breno Leonan de Carvalho Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011010**

**CAPÍTULO 11 ..... 97**

**AGRICULTURA URBANA: CULTIVO VERTICAL DE *Talinum triangulare* e *Allium fistulosum***

*Mário Marcos Moreira da Conceição*  
*Ana Cláudia de Sousa da Silva*  
*Estefani Danielle de Araújo Barros*  
*Ruana Regina Negrão de Souza*  
*Talyson de Lima Queiroz*  
*John Enzo Vera Cruz da Silva*  
*Matheus Henrique Trajano Brasil*  
*Gabriela Brito de Souza*  
*Túlio Marcus Lima da Silva*  
*Antônio Pereira Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011011**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

**USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS SUB-BACIAS DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS – SP**

*Diéssica Talissa Burdo Timóteo da Silva*  
*Luiz Sérgio Vanzela*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011012**

**CAPÍTULO 13 ..... 110**

**ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM MATADOURO FRIGORÍFICO**

*Mário Marcos Moreira da Conceição*  
*Ana Cláudia de Sousa da Silva*  
*Estefani Danielle de Araújo Barros*  
*Talyson de Lima Queiroz*  
*Daniel Batista Araújo Ferreira*  
*John Enzo Vera Cruz da Silva*  
*Matheus Henrique Trajano Brasil*  
*Antônio Pereira Júnior*  
*Túlio Marcus Lima da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011013**

**CAPÍTULO 14 ..... 120**

**CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DE ONDAS, NO OESTE DA BAHIA**

*Joaquim Pedro Soares Néto*  
*Newton Moreira de Souza*  
*Maurício Leite Lopes*  
*Heliab Bomfim Nunes*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011014**

**CAPÍTULO 15 ..... 136**

**CARACTERIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS PELOS PROCESSADORES DE AÇAÍ NA ZONA URBANA DE CAPITÃO POÇO, PARÁ**

*Antonio Maricélio Borges de Souza*  
*Ana Helena Henrique Palheta*  
*Maria Sidalina Messias de Pina*  
*Tiago Farias Peniche*  
*Iolly Barbara dos Santos Mesquita*



*Maria Lidiane da Silva Medeiros  
Caio Douglas Araújo Pereira  
Luã Souza de Oliveira  
Wesley Nogueira Coutinho  
Silas da Silva Guimarães Júnior  
Bruno Maia da Silva  
Leidiane Gonçalves Tavares*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011015**

**CAPÍTULO 16 ..... 145**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MELAÇO DE CAJÚ  
(*Anacardium occidentale* L.) PRODUZIDO ARTESALMENTE EM SALVATERRA,  
PARÁ**

*Raiane Gonçalves dos Santos  
Rayra Evangelista Vital  
Aldejane Vidal Prado  
Gerlainny Brito Viana  
Jean Santos Silva  
Filipe Portal Lima  
João José Farias dos Anjos  
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011016**

**CAPÍTULO 17 ..... 151**

**CO-DIGESTÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS E RESÍDUOS DE  
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

*Jhenifer Aline Bastos  
João Henrique Lima Alino  
Laércio Mantovani Frare  
Thiago Edwiges*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011017**

**CAPÍTULO 18 ..... 158**

**COMPARAÇÃO ENTRE PROCESSOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTIMAR O  
VOLUME EM UMA FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE BARCARENA-PA**

*Mario Lima dos Santos  
Larissa da Silva Miranda  
Welton dos Santos Barros  
Beatriz Cordeiro Costa  
Eder Silva de Oliveira  
Dione Dambrós Raddatz  
Francisco de Assis Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011018**

**CAPÍTULO 19 ..... 168**

**CRESCIMENTO POPULACIONAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO  
DA REGIÃO NORTE**

*Mário Marcos Moreira da Conceição  
Talyson de Lima Queiroz  
Ana Cláudia de Sousa da Silva  
Lucimar Costa Pereira  
Gabriela Brito de Souza  
Ayla Fernanda Muniz Miranda*

*John Enzo Vera Cruz da Silva*  
*Túlio Marcus Lima da Silva.*  
*Antônio Pereira Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011019**

**CAPÍTULO 20 ..... 177**

OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS REGISTRADAS PELO CORPO DE BOMBEIRO MILITAR (1º GPA) E OS PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS, ARAGOMINAS – PA

*Felipe da Silva Sousa*  
*Antônio Pereira Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011020**

**III. MEIO AMBIENTE E SAÚDE**

**CAPÍTULO 21 ..... 187**

O CATADOR DE LIXO E OS FATORES DE RISCO À SAÚDE EM UM LIXÃO DO MUNICÍPIO DE BARGARENA – PA

*Lucas Mateus Coelho Nunes*  
*Nildson Henrique Ferreira Silva*  
*Danilo Assunção Almeida*  
*Ana Clara Silva Garcia*  
*Felipe da Costa da Silva*  
*Raymundo David Pinheiro Fernandes Baia*  
*Andréa Fagundes Ferreira Chaves*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011021**

**CAPÍTULO 22 ..... 197**

IMPORTÂNCIA DO MANEJO CORRETO DE RESÍDUOS GERADOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

*Vitor de Faria Alcântara*  
*Maria Lúcia Vieira de Britto Paulino*  
*Julielle dos Santos Martins*  
*Michella Grey Araújo Monteiro*  
*Jonas dos Santos Sousa*  
*Alan John Duarte de Freitas*  
*Jessé Marques da Silva Júnior Pavão*  
*Joao Gomes da Costa*  
*Aldenir Feitosa dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011022**

**CAPÍTULO 23 ..... 204**

RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SEU PAPEL FUNDAMENTAL NO AUXÍLIO À PREVENÇÃO DE DOENÇAS

*Francisco Rodrigo Cunha do Rego*  
*Érica Joziélen Cunha da Silva*  
*Joyce Torres de Souza*  
*Maria Josiérika Cunha da Silva*  
*Fernanda Carneiro Romagnoli*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011023**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>212</b>
MELHORIA NA QUALIDADE DE VIDA EM AMBIENTES INTERNOS COM PLANTAS REMOVEDORAS DE FORMALDEÍDO DO AR	
<i>Ana Paula Ferreira</i>	
<i>Brennda Ribeiro Paupitz</i>	
<i>Débora Elisa Antunes de Mendonça</i>	
<i>Emmanuel Predestin</i>	
<i>Fernanda Amaral Della Rosa</i>	
<i>Gustavo Fernando da Silva</i>	
<i>Joice Lazarin Romão</i>	
<i>Keila Mileski Pontes</i>	
<i>Marcelo Teixeira Silva</i>	
<i>Helio Conte</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45419011024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>223</b>
AGRAVOS À SAÚDE POR ACIDENTES COM ESCORPIÕES	
<i>Alex Henrique de Mello Feitosa</i>	
<i>Marco Antônio de Andrade Belo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45419011025</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>233</b>
MOBILIDADE URBANA – A DIFÍCIL ARTE DE CAMINHAR	
<i>Renilson Dias de Souza</i>	
<i>Evandro Roberto Tagliaferro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45419011026</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>237</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>238</b>

## CRESCIMENTO POPULACIONAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DA REGIÃO NORTE

### **Mário Marcos Moreira da Conceição**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **Talyson de Lima Queiroz**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **Ana Claudia de Sousa da Silva**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **Lucimar Costa Pereira**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **Gabriela Brito de Souza**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **Ayla Fernanda Muniz Miranda**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **John Enzo Vera Cruz da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Departamento de Agronomia, Castanhal-Pará.

### **Túlio Marcus Lima da Silva.**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

### **Antônio Pereira Júnior**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental, Paragominas-Pará.

entre: crescimento populacional, produção e disposição final de resíduos sólidos em um recorte temporal compreendido entre 2008 e 2017, na região norte. O método aplicado foi o dedutivo, com abrangência quantitativa e qualitativa, natureza observativa, com procedimento exploratório. A coleta dos dados secundários foi efetuada a partir do acesso à plataforma de dados livres, do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Os dados obtidos indicaram que a geração de resíduos sólidos de 2008 a 2017 aumentou 75,28%, e o crescimento populacional, 8,51%. Também indicaram que, de 2008 a 2012, a produção de resíduos sólidos apresentou maiores percentuais (54,21%), mas, o crescimento populacional foi equivalente a 6,14%. Os dados também indicaram, quanto à disposição final, que houve um aumento, entre 2008 e 2017, de 5,4% dos resíduos encaminhados aos aterros sanitários, e 1,4% para os vazadouros a céu aberto. Houve ainda, uma diminuição dos resíduos dispostos em aterros controlados igual a 6,8% no mesmo período. Dessa forma é confirmada a forte correlação entre o crescimento populacional e o de resíduos sólidos, e que a produção apresenta tendência de elevação, mesmo que o crescimento populacional não seja proporcional

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi analisar de forma quantitativa e qualitativa a relação

a isso, e que a disposição final, atualmente, já é encaminhada aos aterros sanitários o que proporciona menos impactos ambientais e melhora a qualidade de vida da população local.

**PALAVRAS-CHAVE:** ABRELP. Disposição. Impactos.

## 1 | INTRODUÇÃO

O acúmulo de resíduos sólidos, especialmente aqueles oriundos dos centros urbanos torna-se um dos grandes problemas de poluição do meio ambiente na atualidade, e que é sustentado na tríade consumo, recurso e resíduo. Este fato está relacionado à necessidade de consumo que promove a crescente utilização dos recursos naturais, e, conseqüentemente, resulta no descarte de mais resíduos, cujo volume tem ultrapassado o próprio crescimento da população (CAMPOS, 2012).

A nível nacional, no Brasil, em termos percentuais, a geração per capita de resíduos sólidos aumentou 49%, entre 1991 a 2000, enquanto que, no mesmo período, a população cresceu apenas 15,6% (WALDMAN, 2010). Na região norte a estimativa da quantidade de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos coletados no ano 2000 foi de 10.991,40 t/dia, e em 2008 esse valor equivaleu a 14.637,30 t/dia (MOTA; ALVAREZ, 2012).

Quanto à definição para resíduos sólidos, tem-se: são materiais que geralmente perdem a utilidade para a fonte geradora, tem definição baseada em seu estado material, e são divididos em sólidos, líquidos e gasosos. São também substâncias de origem orgânica e inorgânica, no estado sólido ou semissólidos, tais como alimentos, cinzas ou restos de animais mortos, sobras de demolição e/ou construção, pesticidas, materiais contaminados, explosivos ou radioativos e outros resultantes de atividades industriais, comerciais, agrícolas e residenciais (LIMA et al., 2014)

Quanto à destinação final dos resíduos sólidos: é o tratamento que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o reaproveitamento energético, dentre outras formas admitidas pelos órgãos ambientais. Já a disposição Final, conceitualmente, é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários de pequeno porte ou aterros sanitários convencionais, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2014).

Entretanto, um dos maiores problemas na atualidade pela busca do tão almejado desenvolvimento sustentável está na geração de tais resíduos, pelo fato da disposição final inadequada destes, ocasionarem problemas a saúde ambiental por contaminação do solo, da atmosfera e das águas. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar quantitativa e qualitativamente a correlação entre o crescimento populacional, o de resíduos sólidos e verificar o tipo de disposição final desses resíduos em um recorte temporal compreendido entre 2008 e 2017, na região norte.

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi efetuada na região norte do Brasil, que é formada por 7 Unidades Federativas: Acre – Rio Branco (AC); Amapá – Macapá (AP); Amazonas – Manaus (AM); Pará – Belém (PA); Rondônia – Porto Velho (RO); Roraima – Boa Vistas (RR); Tocantins – Palmas (TO). A estimativa para a população da região norte em 2018 foi de aproximada 18,182,253 milhões de habitantes em um território com cerca de 3.853.676,9 km<sup>2</sup>, formando uma densidade demográfica de 4,7 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2018).

O método aplicado foi o dedutivo, pois, de acordo com Gil (2008), parte-se de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis que, nessa pesquisa, está atrelada a elevação na produção de resíduos sólidos, e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, em virtude de sua lógica como, por exemplo, a disposição final inadequada dos RS's, geram impactos ambientais de grande monta (Ex.: inundações por obstrução de bueiros, proliferação de roedores como vetores de doenças letais como a leptospirose).

A pesquisa também foi exploratória que buscam uma abordagem do fenômeno pelo levantamento de informações que poderão levar o pesquisador a conhecer mais a seu respeito (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). No caso da região Norte, foi o levantamento de dados e argumentações acerca do crescimento da população e a geração de resíduos sólidos. Em relação à abordagem, esta pesquisa teve característica quantitativa e qualitativa porque tem-se dados matemáticos para a quantificação e que permitem qualificar as ações quanto à disposição final em adequada u inadequada, ou seja, a aplicação do caráter qualitativo (OLIVEIRA, 2011).

A coleta dos dados secundários foi efetuada a partir de acesso a plataforma de dados livres do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Foi efetuada uma análise do crescimento populacional, de resíduos sólidos e da geração *per capita* de resíduos na região norte, em uma década (2008 a 2017), para verificar a correlação entre essas variáveis além de analisar os tipos de disposição final dada aos resíduos produzidos nesta década.

Os dados obtidos foram tratados estatisticamente, com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *software* Excel (2013). Em seguida, aplicar a Estatística Descritiva (média – Equação 1; Frequência absoluta –  $f_i$  -Equação 2; Frequência relativa –  $f_r$  - Equação 3); Correlação de Pearson –  $r$  – Equação 4), (Tabela 1), porque há necessidade do cálculo para análise dos dados obtidos. A exposição gráfica e tabular, foi efetuada com a utilização do *software* Origin. 8.5.

Dados estatísticos analisados	Equação utilizada	Nº	Significados
Média	$\bar{X} = \frac{S}{N}$	1	Me = Média; S = Soma dos termos; N = Número de termo.
Frequência absoluta – $f_i$	$f_i = \sum n$	2	$f_i$ = frequência absoluta; = soma das frequências das amostras.
Frequência relativa – $f_r$	$f_r = \frac{F_i}{\sum f_i}$	3	$f_i$ = frequência absoluta; $\sum f_i$ = somaria das frequências absolutas.
Correlação de Pearson	$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$	4	r = correlação de Pearson; $\sum$ = somatório; x e y = médias da amostra.

Tabela 1 – Equações utilizadas para tratamento estatístico dos dados obtidos

Fonte: Autores (2018).

Os dados obtidos foram analisados anualmente, e a exposição gráfica desses dados foram para cada cinco anos, onde foram relacionados a taxa de população urbana (hab.), total de resíduos sólidos urbanos (t/dia) e geração *per capita* de resíduos sólidos (Kg/hab./dia).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados obtidos indicou que a população urbana, no período de 2008 a 2012, cresceu 6,14%. Quanto ao total de resíduos sólidos produzidos, em 2008, foi igual a 8,919 t/dia, já em 2012, essa produção cresceu para 13,754 t/dia, ou seja, um incremento igual a 4.835t/dia (54,21%). Esse dado foi nove vezes superior à taxa de crescimento populacional no mesmo período (Figura 1).

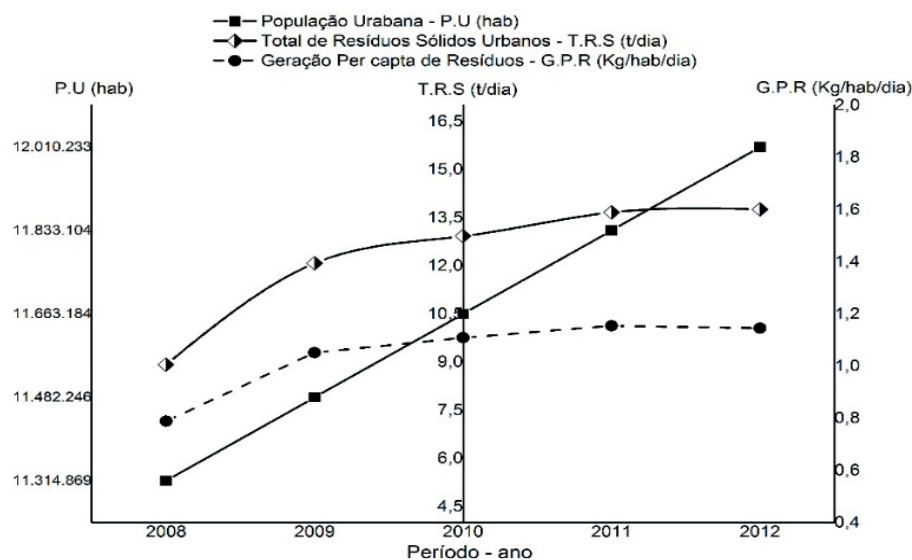


Figura 1 – Dados correspondentes de 2008 a 2012 da população urbana, resíduos sólidos urbanos e geração *per capita* de resíduos na região norte.

Fonte: Autores (2018).

Os dados obtidos também indicaram que a média da geração *per capita* de resíduos sólidos, em 2008 foi crescente ( $\bar{x}= 0,788$  Kg/hab./dia), e isso repetiu em 2012 ( $\bar{x}= 1,145$  Kg/hab./dia), com variação crescente igual a 45, 05%.

Para 2013, a análise dos dados obtidos quanto a população urbana (hab.), houve uma elevação na densidade para 5,52%. Porém, quando comparado com o quinquênio anterior (2008-2012), houve um decréscimo equivalente a 0,62%. Para os RS's, nesse ano, foram produzidas 15,169 t/dia; 2017, 15,634 t/dia, com uma variação crescente igual a 0,46 t/dia (Figura 2).

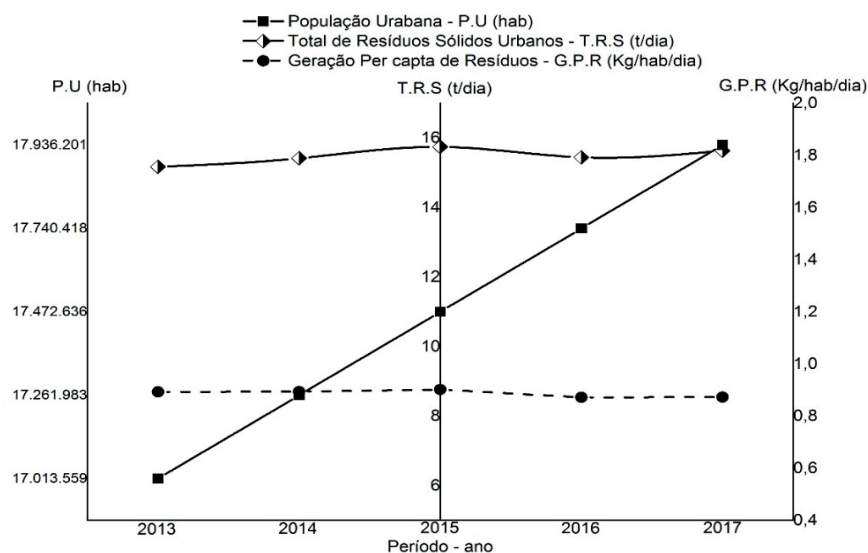


Figura 2 – Dados correspondentes de 2013 a 2017 da população urbana, resíduos sólidos urbanos e geração *per capita* de resíduos na região norte.

Fonte: Autores (2018).

Quando se compara os dados obtidos para a produção dos resíduos sólidos entre 2013 e 2015, verificou-se uma tendência de crescimento (3,79%) diretamente proporcional ao crescimento da população (2,69%). Entretanto, entre os anos de 2015 e 2016, as variações entre a produção de resíduos sólidos (-1,91%) e o crescimento populacional (+ 1,53%). Isso denota que houve maior consumo de produtos cujas embalagens são retornáveis.

Estudo efetuado em Manhumirim - MG por Fonseca (2017), indicou que o crescimento populacional e econômico das últimas décadas desencadeou em alterações do padrão de vida da população, conseqüentemente, trouxe problemas significativos ao meio ambiente, com isso, a comunidade em geral passou a consumir mais e produzir grande quantidade de resíduos sólidos que são gerados em quantidades extremas para o atual panorama ambiental do planeta.

Pesquisa de revisão efetuada por Melo e Duarte (2018) indicou que crescimento populacional desenfreado e o explícito impacto negativo das atividades mercadológicas, frente à produção de bens e consumo, com aumento do descarte de resíduos sólidos no meio urbano, torna-se um desafio da gestão/gerenciamento



dos resíduos quanto à disposição final. Devido ao aumento gradativo da produção de resíduos sólidos, há maiores preocupações quanto ao destino final destes, pois, o gerenciamento inadequado causa impactos ambientais e para saúde da população.

Os dados obtidos quanto à disposição final dos resíduos sólidos na região norte indicaram que de 2008 a 2012 a frequência relativa dos resíduos encaminhados para aterros sanitários foi crescente (2008 = 29,3%; 2012 = 35,1%), o que representa um aumento de 5,8%. Em relação ao aterro controlado, os dados obtidos indicaram entre os mesmos anos houve um decréscimo quanto a este tipo de disposição final, que representou 6,7%. Já o percentual dos resíduos dispostos em lixão a céu aberto, apresentaram um aumento entre os anos analisados, onde em 2008 representou 34,2% e em 2012, igual a 35,1%, o que resultou em um aumento de 0,9%. Entretanto, em 2009, 38,2% dos resíduos foram dispostos em lixões da região norte, esse dado foi superior aos outros anos analisados (Figura 3).

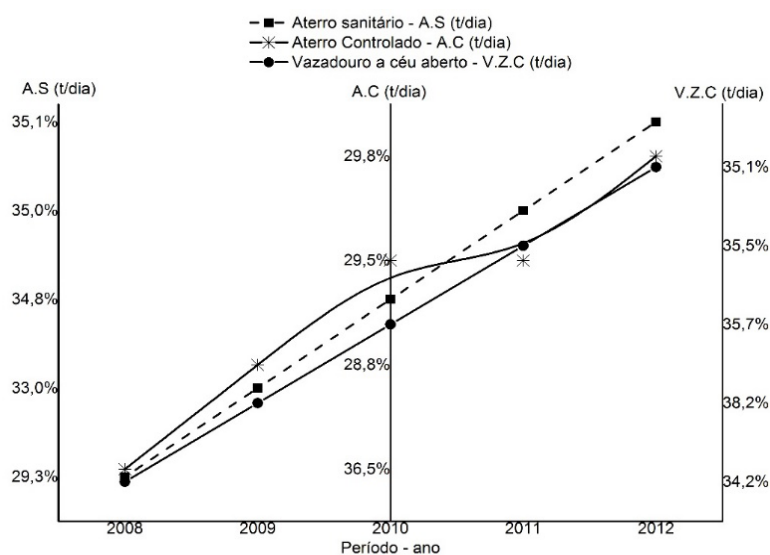


Figura 3 – Dados de 2008 a 2012 da porcentagem de resíduos dispostos em aterro sanitário, aterro controlado e vazadouro a céu aberto da região norte.

Fonte: Autores (2018).

Os dados obtidos e analisados quanto à disposição final dos resíduos sólidos entre 2013 e 2017 indicou que os resíduos encaminhados para aterros sanitários foram decrescentes, onde passou de 35,3% em 2013 para 34,7% em 2012, em relação ao aterro controlado, os dados obtidos mantiveram-se constante entre 2013 e 2016 (29,9%), e em 2017 esse valor decresceu (29,7%). Entre esses cinco anos de análise houve, os resíduos dispostos em lixão a céu aberto, apresentaram aumento, em 2008 representou 34,8% e em 2017, igual a 35,6%, o que resultou em um aumento de 0,8% (Figura 4).

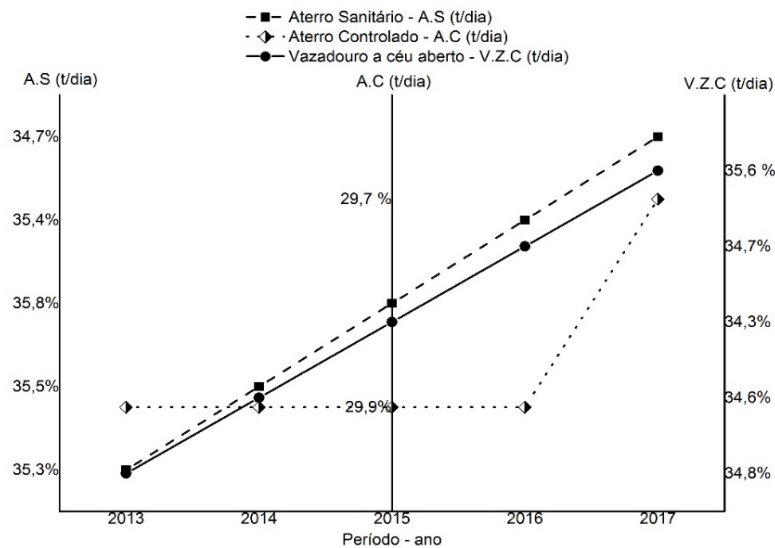


Figura 4 – Dados de 2013 a 2017 da porcentagem de resíduos dispostos em terro sanitário, aterro controlado e vazadouro a céu aberto da região norte.

Fonte: Autores (2018).

No estudo efetuado no estado de São Paulo por Jacobi e Besen (2011), os autores concluíram que a disposição inadequada e a gestão insuficiente dos resíduos sólidos levam a impactos socioambientais fatídicos como o comprometimento dos corpos d'água e mananciais, degradação do solo, contribui para a poluição do ar, favorece enchentes, proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

Já na pesquisa realizada em São Tomé e Príncipe na África, por Cruz, Fernandes e Martins (2017), foi indicado que a destinação e disposição em condições deficientes, continua a ser um dos grandes problemas para as sociedades contemporâneas. Tal fato está atrelado a necessidade de prevenção e contenção da produção cada vez maior de resíduos, e da necessidade de controlar o destino final desses materiais.

Os dados obtidos referentes para a correlação entre crescimento populacional e a produção de resíduos sólidos, indicaram que ela é significativa ( $r = 0,89184$ ) e diretamente proporcional (Figura 5). Tal fato, implica nas maiores proporções de descartabilidade inadequada desses materiais.

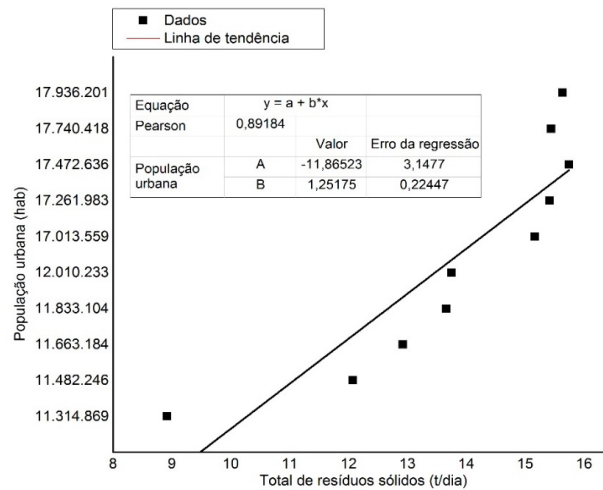


Figura 5 –Correlação de Pearson para a população urbana e a produção de resíduos sólidos de 2008 a 2017 na região norte.

Fonte: Autores (2018).

No estudo efetuado em Chókwè – Moçambique, por Macorreia (2018), o autor concluiu que a gestão desses resíduos sólidos é uma atividade complexa que fundamentalmente dependem de todos os envolvidos na ação, tanto o setor familiar, empresas privadas, setor pedagógico, as autoridades municipais, Organização Não Governamental (ONG), bem como da aplicação seletiva das técnicas adequadas para a coleção, transferência, reciclagem e a disposição final dos resíduos. Na região norte, não pode ser diferente, pela forte correlação das variáveis, frente aos dados obtidos em Chókwè.

#### 4 | CONCLUSÃO

A geração de resíduos sólidos de 2008 a 2017 aumentou consideravelmente, da mesma forma que o crescimento populacional. Em relação à disposição final dos resíduos sólidos houve um aumento de 2008 a 2017, dos resíduos encaminhados à aterros sanitários e dos encaminhados a lixões. Houve ainda, uma diminuição dos resíduos dispostos em aterros controlados no mesmo período. Dessa forma é confirmada a forte correlação entre o crescimento populacional e o de resíduos sólidos.

#### REFERÊNCIAS

ABRELP. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2008-2017.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de orientações técnicas para elaboração de**

**propostas para o programa de resíduos sólidos.** Brasília: Funasa, 2014.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 171-180, abr./jun. 2012.

CRUZ, G. V.; FERNANDES, L. F.; MARTINS, M. C. Gestão sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos em São Tomé e Príncipe: Contributos da Educação Ambiental. **ambientALMENTEsustentable**, v. 1, n.23-24, p. 47-62, jan./dez. 2017.

FONSECA, R. A. et al. Avaliação de atividades de risco na usina de tratamento de resíduos sólidos do Município de Manhumirim, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 7, p.77-85, jun. 2017.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa da população.** 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 71, n. 25, p.135-158, abr. 2011.

LIMA, E. B. et al. Relação sociedade e meio ambiente: os resíduos sólidos e suas implicações na cidade de Ibititá, Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p.105-117, abr. 2014.

MACORREIA, M. E. Contribuição da educação ambiental no âmbito de desenvolvimento de gestão residual no Instituto Agrário Chókwè, Moçambique. **Revbea**, v. 13, n. 3, p-245-262, ago. /out. 2018.

MELO, C. X.; DUARTE, S. T. Análise da compostagem como técnica sustentável no gerenciamento dos resíduos sólidos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 10, p.691-710, ago. 2018.

MOTA, J.A.; ALVAREZ, A. R. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos.** Brasília: IPEA, 2012.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica:** manual para a realização de pesquisas em Administração. Goiás: Catalão, 2011.

WALDMAN, M. **Lixo: cenários e desafios.** São Paulo: Cortez, 2010.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**Geisa Mayana Miranda de Souza:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: geisamayanas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

**Ana Carolina Sousa Costa:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2012), com bolsa da CAPES. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2017), com bolsa da CAPES. Tem experiência na área de Fisiologia, com ênfase em Pós-colheita, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, atmosfera modificada, vida útil, compostos de alto valor nutricional. E-mail para contato: anna\_karollina@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930409169790701>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Análise de cluster 82, 93  
Análise de componentes principais 82, 88, 90  
Aprendizagem 1, 3, 6, 9

### C

Ciências 1, 2, 6, 9, 12, 16, 27, 42, 54, 62, 71, 94, 104, 106, 136, 151, 165, 196, 199, 211, 223, 231, 232, 233

### D

Danos 12, 17, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 107, 110, 111, 117, 137, 138, 142, 169, 194, 201, 202, 213, 215

### E

Ensino 1, 6, 7, 11, 14, 15, 21, 38, 192, 204, 206, 207, 208, 210, 211  
Eucalipto tratado 54, 55, 57, 58, 60

### F

Fluxo de carbono 63, 70  
Funasa 80, 176

### H

Hortaliças 3, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 141, 153

### I

Impacto ambiental 8, 55, 140, 178, 189, 201  
Impacto positivo 54, 55  
Impactos ambientais 9, 12, 14, 15, 29, 32, 34, 46, 59, 110, 111, 112, 118, 119, 137, 138, 142, 169, 170, 173, 178, 179, 193, 196  
Intoxicação 34, 36, 39, 40, 41, 215, 229

### L

Laguna da Jansen 28, 29, 30, 31, 32

### M

Manejo de bacias hidrográficas 106  
Microbacias paraenses 63, 65  
Módulo 54, 55, 56, 57, 60  
Municípios 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 106, 138, 200, 203, 207, 216

### N

Natureza 1, 2, 7, 10, 12, 48, 49, 51, 52, 97, 100, 122, 152, 168, 177, 179, 188, 196, 201, 225

## **P**

Piaçabuçu 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52

Plantas 1, 2, 3, 4, 17, 40, 64, 82, 83, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 101, 102, 141, 201, 212, 214, 216, 217, 218, 219

Plantas lenhosas 82

Preservação 5, 28, 30, 43, 45, 47, 48, 49, 51, 55, 59, 60, 121, 195, 214, 216

Produção 4, 5, 15, 35, 38, 42, 55, 56, 60, 61, 62, 83, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 141, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 157, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 180, 188, 189, 197, 198, 206, 213, 214, 217

Produção sustentável 110, 111, 118

## **R**

Recursos hídricos 102, 106

Redução do calor 16, 23, 26

Resíduos sólidos 8, 9, 13, 15, 31, 33, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 110, 112, 115, 116, 117, 118, 137, 152, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 187, 188, 189, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203

Riscos à saúde 34, 39, 110, 115, 137, 138, 142, 169, 187

## **S**

Sensibilização 7, 8, 9, 14, 16, 26, 116, 118

Sistematização 110, 111, 118

Solução solo 63, 66

Sombra 16, 22, 23, 26

Sustentabilidade 2, 5, 9, 14, 33, 50, 54, 61, 62, 71, 97, 98, 106, 129, 176

## **T**

Trabalhadores do turismo 43, 46, 47

Trocas gasosas 82, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 218

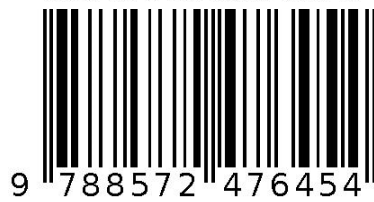
## **U**

Universidade 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 27, 34, 41, 52, 53, 54, 62, 71, 73, 81, 97, 106, 110, 120, 136, 143, 145, 147, 150, 151, 153, 158, 165, 168, 177, 187, 197, 203, 204, 211, 212, 223, 231, 232, 233, 236

## **V**

Visitantes excursionistas 43, 45, 46, 47, 49, 50

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-645-4



9 788572 476454