



Helenton Carlos Da Silva  
(Organizador)

# Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 3

**Atena**  
Editora

Ano 2020



Helenton Carlos Da Silva  
(Organizador)

# Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 3

**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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 Internazionale delle Figlie di 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. 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  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
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. 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
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  
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  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D371 Demandas essenciais para o avanço da engenharia sanitária e ambiental 3 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-948-6  
 DOI 10.22533/at.ed.486202101

1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária. I. Silva, Helenton Carlos da.

CDD 628.362

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 25 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia sanitária e ambiental, tendo como base suas demandas essenciais interfaces ao avanço do conhecimento.

Os serviços inerentes ao saneamento são essenciais para a promoção da saúde pública, desta forma, a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas constitui fator de prevenção de doenças, onde a água em quantidade insuficiente ou qualidade imprópria para consumo humano poderá ser causadora de doenças; observa-se ainda o mesmo quanto à inexistência e pouca efetividade dos serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana.

Destaca-se ainda que entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface com o de recursos hídricos, sendo ele o setor de saneamento.

O plano de saneamento básico é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços. A política e o plano devem ser elaborados pelos municípios individualmente ou organizados em consórcio, e essa responsabilidade não pode ser delegada. O Plano deve expressar o compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o saneamento. Deve partir da análise da realidade e traçar os objetivos e estratégias para transformá-la positivamente e, assim, definir como cada segmento irá se comportar para atingir as metas traçadas.

Dentro deste contexto podemos destacar que o saneamento básico é envolto de muita complexidade, na área da engenharia sanitária e ambiental, pois muitas vezes é visto a partir dos seus fins, e não exclusivamente dos meios necessários para atingir os objetivos almejados.

Neste contexto, abrem-se diversas opções que necessitam de abordagens disciplinares, abrangendo um importante conjunto de áreas de conhecimento, desde as ciências humanas até as ciências da saúde, obviamente transitando pelas tecnologias e pelas ciências sociais aplicadas. Se o objeto saneamento básico encontra-se na interseção entre o ambiente, o ser humano e as técnicas podem ser facilmente traçados distintos percursos multidisciplinares, potencialmente enriquecedores para a sua compreensão.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados a estas diversas demandas essenciais do conhecimento da engenharia sanitária e ambiental. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do

conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
COMPOSTAGEM E HORTA ORGÂNICA NA FACULDADE FARIAS BRITO COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cristiano Dantas Araújo Fausto Sales Correa Filho Flávio André de Melo Lima Francisco José Freire de Araújo Pedro Vitor de Oliveira Carneiro Sílvio Carlos Costa de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4862021011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE DE ITAMBÉ – PR: APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS SANITÁRIOS	
Cláudia Telles Benatti Luiz Roberto Taboni Junior Igor José Botelho Valques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4862021012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO USO DE RESÍDUO DE BORRACHA DE PNEU, COM TRATAMENTO SUPERFICIAL, EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO	
Jhonatan Smitt Picoli Rafael Verissimo Diana Janice Padilha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4862021013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
AVALIAÇÃO DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE GOIANÉSIA-PA COM BASE NO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS (IQR)	
Marta Lima Lacerda Adriane Franco da Silva Ágatha Marques Farias Davi Edson Sales e Souza Deyvson Pereira Azevedo Quetulem de Oliveira Alves Tiele Costa Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4862021014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
AVALIAÇÃO DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS ARRANJOS TERRITORIAIS ÓTIMOS EM MINAS GERAIS	
Luciana Alves Rodrigues Macedo Liséte Celina Lange	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4862021015</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

**DESCARGA SÓLIDA EM PARQUE URBANO: ESTUDO DE CASO DO PARQUE DAS NAÇÕES INDÍGENAS EM CAMPO GRANDE/MS**

Bruno Sezerino Diniz  
Daniel de Lima Souza  
Monica Siqueira Ortiz Dias  
Marjuli Morishigue  
Thais Rodrigues Marques  
Yago de Oliveira Martins  
Guilherme Henrique Cavazzana

**DOI 10.22533/at.ed.4862021016**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO**

Rafael Verissimo  
Diana Janice Padilha  
Daniel Verissimo  
Jhonatan Smitt Picoli

**DOI 10.22533/at.ed.4862021017**

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

**DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO CONE SUL DE RONDÔNIA: UM RETRATO DA SITUAÇÃO RECORRENTE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

Daniely Batista Alves Martines  
Jaqueline Aida Ferrete

**DOI 10.22533/at.ed.4862021018**

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

**ESTUDO DE ROTAS TECNOLÓGICAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA/PB**

Cristine Helena Limeira Pimentel  
Claudia Coutinho Nóbrega  
Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel  
Wanessa Alves Martins

**DOI 10.22533/at.ed.4862021019**

**CAPÍTULO 10 ..... 103**

**GEOPROCESSAMENTO NO PLANEJAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE DECISÃO**

Fabíola Esquerdo de Souza  
Solange dos Santos Costa  
Kemislani de Souza Lima

**DOI 10.22533/at.ed.48620210110**

**CAPÍTULO 11 ..... 118**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ATIVIDADES DE TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DOS PORTOS ADMINISTRADOS PELA COMPANHIA DOCAS DO PARÁ**

Cristiane da Costa Gonçalves de Andrade  
Paula Danielly Belmont Coelho

Ana Caroline David Ramos  
Arthur Julio Arrais Barros  
Natã Lobato da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.48620210111**

**CAPÍTULO 12 ..... 126**

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
MARECHAL THAUMATURGO - AC: ANSEIOS E EXPECTATIVAS ATRAVÉS DA  
MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Julio Cesar Pinho Mattos  
Rodrigo Junior de Sousa Pereira  
Gleison Aguiar da Silva  
Fernanda Kerolayne

**DOI 10.22533/at.ed.48620210112**

**CAPÍTULO 13 ..... 133**

PROPOSTA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS LENHOSOS DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Natália Fagundes Mascarello  
Renata Farias de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.48620210113**

**CAPÍTULO 14 ..... 144**

REAPROVEITAMENTO E DESTINO FINAL DO RESÍDUO COMPUTACIONAL  
GERADO POR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA  
NA CIDADE DE ASSÚ/RN

Ana Raira Gonçalves da Silva  
Jéssica Cavalcante Montenegro  
José Américo de Lira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.48620210114**

**CAPÍTULO 15 ..... 153**

RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO - UM ESTUDO  
DE VIABILIDADE NA REGIÃO DE SUAPE/PERNAMBUCO

Fernando Periard Gurgel do Amaral  
Raquel Lima Oliveira  
Juliana Jardim Colares  
Marina França Guimarães Marques  
Guilherme Bretz Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.48620210115**

**CAPÍTULO 16 ..... 163**

RESÍDUOS DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO: ESTUDO DE  
VIABILIDADE PARA USO NA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Diego Klein  
Daiane Martins de Oliveira  
Tamara Lopes Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.48620210116**

**CAPÍTULO 17 ..... 174**

**RESÍDUOS SÓLIDOS DE CURTUME: REAPROVEITAMENTO PARA COMPOSTAGEM EM UMA INDÚSTRIA NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Aline Souza Sardinha  
Ana Paula Santana Pereira  
Mayara Aires do Espirito Santo  
Suziane Nascimento Santos  
Carlos José Capela Bispo  
Antônio Pereira Júnior  
Vinicius Salvador Soares  
Jeferson Martins Leite  
Mateus do Carmo Rocha  
Hyago Elias Nascimento Souza

**DOI 10.22533/at.ed.48620210117**

**CAPÍTULO 18 ..... 186**

**TECNOLOGIAS PARA O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Sara Rachel Orsi Moretto  
João Carlos Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.48620210118**

**CAPÍTULO 19 ..... 206**

**USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE MONTANHA-ES: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES**

Tamires Lima da Silva  
Talita Aparecida Pletsch  
Jane Mary Schultz  
Gilmara da Silva Santos Nass  
Talwany Cezar

**DOI 10.22533/at.ed.48620210119**

**CAPÍTULO 20 ..... 215**

**COMPOSTAGEM COMO FERREMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO SOBRE UMA ESCOLA PÚBLICA EM MARABÁ-PA**

Aline Souza Sardinha  
Vinicius Salvador Soares  
Jeferson Martins Leite  
Antônio Pereira Júnior  
Suziane Nascimento Santos  
Carlos José Capela Bispo  
Ana Paula Santana Pereira  
Mayara Aires do Espirito Santo  
Mateus do Carmo Rocha  
Hyago Elias Nascimento Souza

**DOI 10.22533/at.ed.48620210120**

**CAPÍTULO 21 ..... 226**

**CLASSIFICAÇÃO DO USO E DA COBERTURA DO SOLO UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE BARCARENA (PA), BRASIL, NO PERÍODO DE 2008 A 2012**

Rebeca Emmanuela de Azevedo Duarte

Letícia Karine Ferreira Vilhena

Daniele Miranda Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.48620210121**

**CAPÍTULO 22 ..... 237**

**INFLUÊNCIA DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS NAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CENTROS URBANOS**

David Silveira Monteiro

Raquel Lima Oliveira

Fernando Periard Gurgel do Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.48620210122**

**CAPÍTULO 23 ..... 249**

**PROPOSTA DE MELHORIA AMBIENTAL PARA UMA FÁBRICA DE GOIABADA**

Renato Carvalho Menezes

Márcio Azevedo Rocha

Tadeu Patêlo Barbosa

Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso

Sheyla Karolína Justino Marques

**DOI 10.22533/at.ed.48620210123**

**CAPÍTULO 24 ..... 261**

**REDUÇÃO DO RESIDUAL DE ALUMÍNIO DISSOLVIDO EM ÁGUA DE POÇO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO**

Márcia Cristina Martins Campos Cardoso

Lorena Olinda Degasperi Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.48620210124**

**CAPÍTULO 25 ..... 274**

**VULNERABILIDADE A PERDA DE SOLO DA BACIA DO RIO URUPÁ, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL**

José Torrente da Rocha

Mayame Martins Costa

Giovanna Maria Cavalcante Martins

Andressa Vaz Oliveira

Marcos Leandro Alves Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.48620210125**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 284**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 285**

## REAPROVEITAMENTO E DESTINO FINAL DO RESÍDUO COMPUTACIONAL GERADO POR EMPRESAS DE MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA NA CIDADE DE ASSÚ/RN

Data de aceite: 06/01/2020

### Ana Raira Gonçalves da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte -  
Escola Agrícola de Jundiá (UFRN – EAJ)  
Assú/RN

### Jéssica Cavalcante Montenegro

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
(UFERSA)  
Mossoró/RN

### José Américo de Lira Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte -  
Escola Agrícola de Jundiá (UFRN – EAJ)  
Assú/RN

**RESUMO:** O uso da tecnologia pelo homem proporciona sempre um avanço científico e econômico ao país. A cada dia surge um equipamento eletrônico mais moderno, como *smartphones*, *tablets*, computadores, memórias e Hd's com mais espaço de armazenamento. Artigos de informática estão, portanto, mais sofisticados, e aqueles que até ontem eram lançamentos, hoje estão obsoletos e são guardados como lembrança ou vão para o lixo, e em seguida são encaminhados à coleta urbana. Assim, com o intuito de investigar como as empresas de manutenção e suporte em informática da cidade de Assú reaproveitam os resíduos gerados desta atividade ou que

destino final os dão, esta pesquisa, estratégica e de cunho descritivo, usou como metodologia o levantamento bibliográfico em livros, artigos, dissertações e teses acadêmicas; seguido da aplicação de um questionário semiestruturado, contendo como variáveis os aspectos socioeconômicos e sustentáveis, e o diagnóstico dos resíduos gerados. O referido questionário foi direcionado aos proprietários ou gerentes dos estabelecimentos que trabalham com suporte e manutenção em informática. Ao fim constatou-se que 50% não sabe como reaproveitar estes resíduos e destina-os ao lixo urbano; 33% armazena todo resíduo gerado em seu depósito para reaproveitar em outros equipamentos; e 17% não sabe como reaproveitar e fornecem a uma empresa específica, para tratamento e destino final adequado.

**PALAVRAS-CHAVE:** REEE. Sustentabilidade Ambiental. Tecnologia.

### RECOVERY AND FINAL DESTINATION OF COMPUTER WASTE GENERATED BY COMPUTER MAINTENANCE AND SUPPORT COMPANIES IN ASSÚ / RN CITY

**ABSTRACT:** The use of technology by man always provides a scientific and economic advance to the country. Every day comes a more modern electronic equipment, such as *smartphones*, *tablets*, computers, memories and

Hd's with more storage space. Computer products are, therefore, more sophisticated, and those that until yesterday were releases, today are obsolete and are kept as a souvenir or go to waste, and then are sent to urban collection. Thus, in order to investigate how the computer maintenance and support companies in the city of Assú reuse the waste generated from this activity or what final destination they give it, this research, strategic and descriptive, used the bibliographic survey in books as a methodology. , articles, dissertations and academic theses; followed by the application of a semi-structured questionnaire, containing as variables the socioeconomic and sustainable aspects, and the diagnosis of the generated residues. This questionnaire was directed to owners or managers of establishments that work with support and maintenance in computer science. In the end it was found that 50% do not know how to reuse this waste and dispose of it to urban waste; 33% stores all waste generated in its deposit for reuse in other equipment; and 17% do not know how to reuse and provide a specific company for proper treatment and final destination.

**KEYWORDS:** WEEE. Environmental sustainability. Technology.

## INTRODUÇÃO

Em um mundo globalizado as tecnologias avançam rapidamente, todos os dias novos elementos e funções são incorporados a computadores, celulares, *tablets*, impressoras, *mouses* e teclados; pois o homem necessita sempre aperfeiçoar e melhorar as funcionalidades de seus equipamentos, que com rapidez são deixados para trás pela substituição por outro mais moderno. Surge então a dúvida de como descartar o equipamento eletrônico que não será mais utilizado.

Segundo Filho et al. (2012) os equipamentos de informática geram significativa quantidade de lixo eletrônico, que armazenado e destinado em locais inadequados, além de gerar grande impacto ambiental devido sua composição química e lenta decomposição, impactam negativamente na saúde e bem estar das pessoas.

Hoje os resíduos sólidos são regulamentados pela Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; faz parte desta lei as orientações e recomendações quanto ao gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, os quais estão inseridos todos os equipamentos de atividades de manutenção e suporte de computadores, como fios, *mouses*, impressoras, cabos, teclados e placas de diversas funcionalidades.

Assim, com objetivo de investigar como as empresas de manutenção e suporte em informática, que compõem o setor mercadológico na cidade de Assú, reaproveitam e gerenciam seus resíduos provenientes da atividade de manutenção e suporte em informática. Este trabalho propôs o levantamento através de uma pesquisa de campo, para qual se aplicou um questionário semiestruturado em que elencava conceitos de sustentabilidade ambiental, abordando a legislação referente

aos resíduos sólidos; em seguida investigou-se quais equipamentos geram mais resíduos; como os resíduos são reaproveitados e qual o destino final para aquele considerado lixo.

Ao fim pode-se concluir que há empresas que armazenam seus resíduos em depósito próprio para possíveis usos em outros equipamentos, como substituição de peças; há uma empresa que contrata outra empresa específica e implanta em seu estabelecimento a coleta de equipamentos eletrônicos, pilhas e baterias, que requer um custo maior, mas que são conscientes que estão fazendo grande bem ao meio ambiente, implantando conceitos de logística reversa. No entanto, há aquelas empresas que não sabem como reaproveitar as peças dos equipamentos e destinam estes resíduos como lixo, que são levados pela coleta urbana proporcionando grandes impactos ao meio ambiente.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Diagnosticar o destino final e o reaproveitamento dos resíduos computacionais gerados por empresas de manutenção e suporte em informática da cidade de Assú.

### **Específicos**

- Levantar os principais resíduos computacionais gerados pelo trabalho de manutenção e suporte em informática;
- Investigar se estes resíduos são reaproveitados pelo setor;
- Averiguar como os resíduos são reaproveitados;
- Apurar o destino final dos resíduos não reaproveitáveis

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

O trabalho aqui apresentado trata-se de uma pesquisa estratégica de cunho descritivo, na qual se estudou, com aprofundamento, em dissertações, teses, livros e outros documentos todas as características inerentes aos resíduos gerados pela atividade de manutenção e suporte em informática. Para tanto, este trabalho foi dividido em três partes fundamentais: o referencial teórico, elemento que serviu de apoio para as demais; elaboração e aplicação de um questionário semiestruturado contendo as seguintes variáveis: aspectos socioeconômicos e sustentáveis, e diagnósticos dos resíduos gerados; e por fim, os resultados e discussões, que foram tabulados e apresentados em tabelas e figuras.

A pesquisa de campo consistiu em levantar todas as empresas atuantes na cidade de Assú/RN que trabalham com manutenção e suporte em informática, ao todo foram 5 empresas; e junto às mesmas aplicou-se o questionário individualmente com os gerentes e/ou proprietários, a primeira parte do questionário sugeriu uma visão geral que a empresa possui sobre conceitos de sustentabilidade ambiental e gestão de resíduos, como também o perfil dos funcionários. Na segunda parte do questionário, foi levantado os equipamentos que mais geram resíduos, como estes resíduos são armazenados e reaproveitados, como também para onde e como são destinados quando não são utilizados.

## RESULTADOS OBTIDOS

Os principais resíduos computacionais gerados pelas empresas de manutenção e suporte em informática encontram-se especificados na Tabela 1, são peças de computador de mesa e *notebooks*.

RESÍDUOS	%
Cabos, <i>mouses</i> e <i>notebook</i>	39
Placa mãe, placa de vídeo e placa de som	22
Teclado e memórias	19
Fontes, estabilizadores, baterias	16
Outros	4

Tabela 1: Equipamentos que mais geram resíduos computacionais

Como outros equipamentos que compõem os resíduos computacionais que muitas vezes viram lixo eletrônico apareceram: *toners*, teclados e Hd's,

Para identificar o possível reaproveitamento dos resíduos computacionais, por parte das empresas, o questionário tratou este assunto em uma seção específica, na qual constatou-se que 67% não os reaproveitam, e 33% reaproveita-os em outros equipamentos (Figura 1), como troca de peças de computadores, substituição de placas, e utilização de equipamentos como teste.

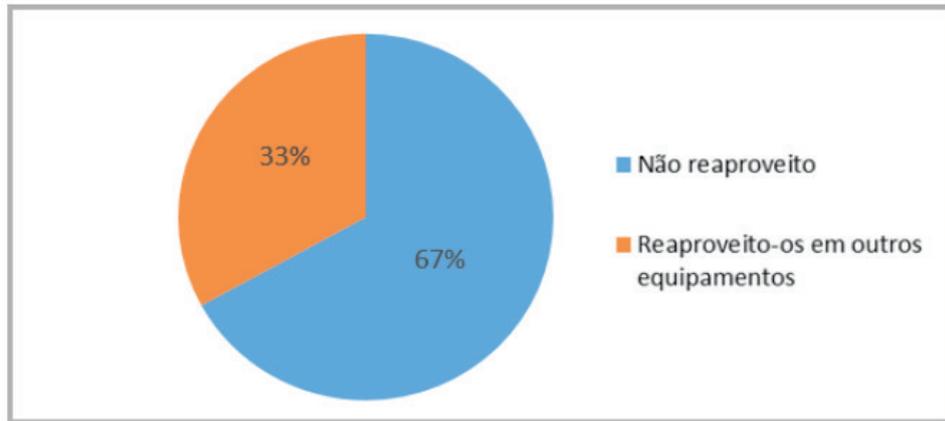


Figura 1: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você reaproveita esses resíduos?”.

Em relação a não reaproveitar os resíduo e ao destino final dos mesmos, 50% não sabe como reaproveitá-los e coloca-os no lixo urbano, para que a coleta da cidade leve-os para o lixão; 33% armazena em um depósito para reaproveitá-los em outros equipamentos com a troca de possíveis peças; e 17% não sabe como reaproveitá-los e fornecem a uma empresa específica, que trata do destino final destes resíduos (Figura 2).

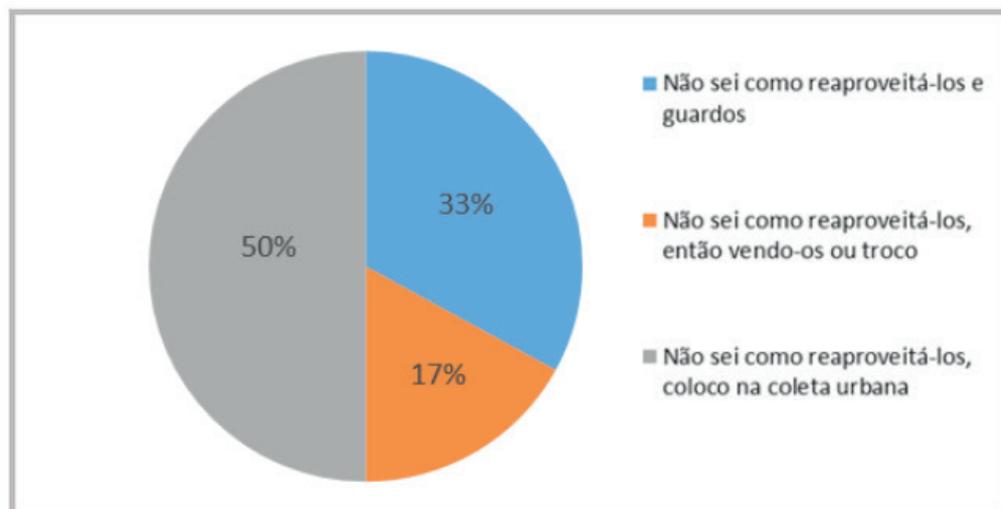


Figura 2: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Como você reaproveita esses resíduos?”.

Nesta pesquisa o questionário aplicado abordou em uma sessão específica tópicos sobre a Legislação referente aos resíduos computacionais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei 12.305/2010, que trata em seu Artigo 33 sobre inciso VI sobre produtos eletroeletrônicos e seus componentes, e o Decreto nº 9177 de 23 de outubro de 2017, regulamenta este Artigo. Na Figura 3 percebe-se que 50% dos proprietários ou gerentes não conhecem a Lei 12.305/2010, 33% já ouviu falar, mas não lembra, e 17% não conhece.

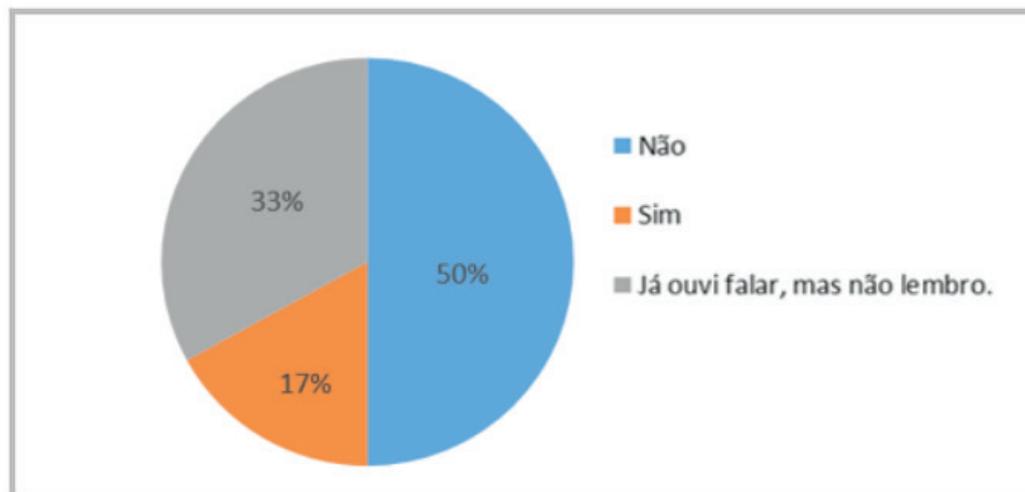


Figura 3: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você conhece a Lei 12.305/2010?”.

Com a Figura 4 percebe-se que 84% das empresas não conhecem o Decreto nº 9.177 de 23 de outubro de 2017, que *estabelece as normas para assegurar a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações imputadas aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa obrigatória*. Na alternativa “já ouvi falar, mas não lembro” não ouve ninguém que tivesse ouvido falar em jornais e internet; já 16% afirmaram conhecer o referido decreto. Inferindo-se que apesar de as empresas afirmarem que conhecem a legislação poucas acompanham as mudanças e alterações que há na legislação vigente.

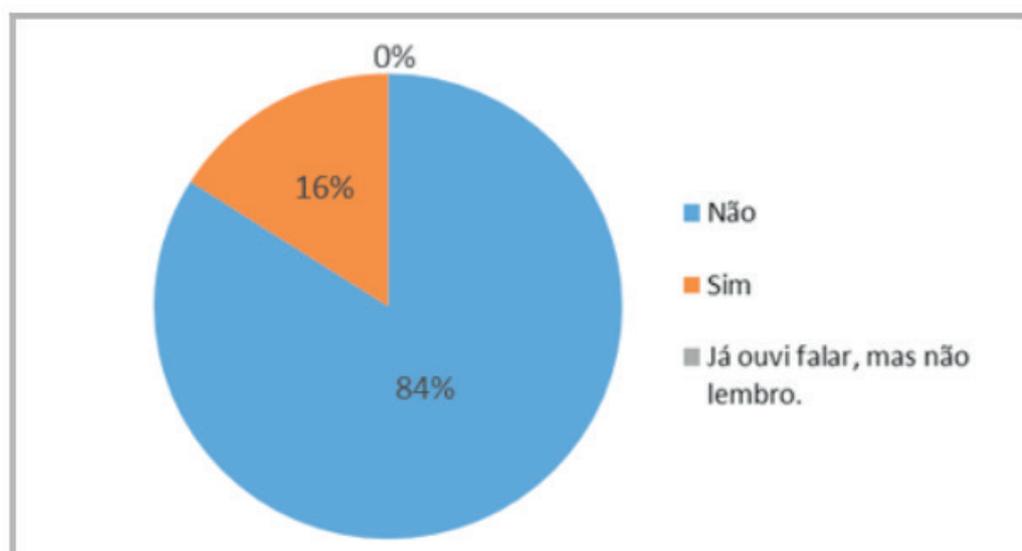


Figura 4: Resposta dada pelos proprietários/gerentes à pergunta: “Você conhece a Decreto nº 9.177:2017?”.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisarmos os resultados obtidos com aplicação do questionário

semiestruturado percebe-se que poucas empresas conhecem as legislações pertinentes aos resíduos gerados pela sua atividade econômica, e não acompanham os decretos das legislações específicas. Como também não sabem o que fazer com o resíduo computacional gerado, colocando-os, em sua maioria, dispostos para a coleta urbana em caixas de papelão, sacos e sacolas plásticas, ou até mesmo sem algum acondicionamento. A coleta, através do caminhão de lixo, recolhe e deposita no lixão da cidade. Duas empresas que possuem seus próprios depósitos, armazenam todo e qualquer tipo de resíduo computacional, para que possivelmente utilize as peças armazenadas em algum conserto de outro equipamento, uma alternativa boa para a empresa que possui espaço disponível e trabalha com conserto em geral. É uma alternativa também para aquelas empresas que possuem imóvel próprio. Já a empresa que destina a uma empresa específica, mostrou-se mais adequada em gerenciar seus resíduos, pois os que eles não conseguem reaproveitar passa para a empresa específica que trata-os adequadamente, implementando dessa forma a logística reversa; esta empresa recebe todo e qualquer equipamento eletrônico depositados em coletores específicos, como o recolhimento de pilhas e baterias.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

As empresas de suporte e manutenção em informática, da cidade de Assú, apresentam um perfil em que seus proprietários são pessoas que não possuem curso técnico ou graduação na área de informática, nem na área de meio ambiente, mostrando-se somente como empreendedores que viram no setor a oportunidade de negócio, sendo este, portanto, um fator que leva algumas das empresas a gerenciarem e destinarem de forma equivocada seus resíduos.

Estas empresas geram como principais resíduos da atividade: cabos, *mouses*, *notebooks* e placas, os quais em sua maioria não são reaproveitados. Quando isto acontece, esses itens são dispostos à coleta urbana do município, pois os proprietários não sabem o que fazer com estes resíduos, mesmo tendo consciência que este ato gera grandes impactos ao meio ambiente. Sendo que apenas duas empresas têm seu próprio depósito e armazenam todos os resíduos, pois não sabem para onde encaminhá-los.

Dentre as empresas analisadas, apenas uma se mostrou realmente preocupada com o meio ambiente, e que usa conceitos de sustentabilidade ambiental; seus proprietários conhecem a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto que regulamenta o Artigo 33 desta Lei. Como também neste estabelecimento há prática de logística reversa, estando dispostos a receberem qualquer lixo computacional, pois estes são encaminhados a uma empresa específica que os trate adequadamente.

Em função do cenário diagnosticado, é pouco provável que as empresas que colocam os resíduos na coleta urbana deixem de fazê-lo, pois não sabem se há uma política municipal referente a estes resíduos. E apesar de afirmarem que se preocupam com o meio ambiente, se mostram contrários quando não usam conceitos de sustentabilidade ambiental em suas atividades e em atividades das empresas.

## REFERÊNCIAS

AMADO, Natalia Alvea. **Logística Reversa: Solução ambiental, social e econômica**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/logistica-reversa-solucao-ambiental-social-e-economica/107863/>> Acesso em: 21/05/2018

ANDREOLI, Cleverson V. **Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada**. Coleção Agrinho. 2014. Disponível em: <[http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32\\_Residuos-solidos.pdf](http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf)> Acesso em: 21/05/2018

BECKER, Deise Viviane; BARCELLOS, Olinda; VEIGA, Valéria Dias. **Na questão do micro lixo no desenvolvimento de educação para sustentabilidade**. UFRS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?cat=19>> Acesso em: 06/06/2018.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CARDOSO, Josué Antonio. Sustentabilidade Ambiental: estudo em uma indústria e comércio de artigos esportivos. Santa Catarina. 2011. Disponível em: <<http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/anais/4CCF/20110114150950.pdf>> Acesso em: 06/06/2018

Disponível em: <<http://esambiental.com.br/reee-lixo-eletronico/>> Acesso em: 21/05/2018.

\_\_\_ **Decreto 9.177 de 23 de outubro de 2017**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm)> Acesso em: 20/05/2018.

Filho, Fernando Medeiros et al. **A sustentabilidade na informática: análise das consequências causadas pelo lixo eletrônico**. 2012. Disponível em: <[http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao\\_565.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_565.pdf)> Acesso em: 12/06/2018.

\_\_\_ **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 20/04/2018.

MACHADO, Gleysson B. **A reciclagem**. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/a-reciclagem/>> Acesso em: 20/05/2018.

MELLO, Milton Ferreira de. **Logística reversa no descarte de lixo tecnológico**. Disponível em: <<http://m.acritica.net/noticia/amp/280675/logistica-reversa-no-descarte-de-lixo-tecnologico/>> Acesso em: 20/05/2018.

### \_\_\_ **NBR 10004:2010 - Resíduos Sólidos**

NETO, Teófilo José Gonçalves. **Lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa: relações a desvendar e a aprender**. Distrito Federal, 2015. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13322/1/2015\\_TefiloJoseGoncalvesNeto.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13322/1/2015_TefiloJoseGoncalvesNeto.pdf)> Acesso em: 20/05/2018.

NETO, Victor Bicca et al. **Cempre Review 2015**. São Paulo, 2015.

PINHEIRO. Eduardo Lima et. al. **Plano de gerenciamento integrado de Resíduos de Equipamento Elétricos e Eletrônicos**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/2010/eletroeletrnicos.pdf](http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2010/eletroeletrnicos.pdf)> Acesso em: 22/05/2018.

REIS. Augusto Gomes Vieira. **Disposição de Resíduos**. UNESP EaD. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/residuos/res06.html>> Acesso em: 20/05/2018.

SILVA. Arnold José Freitas da. **E-lixo: o reaproveitamento de materiais computacionais na Cinbesa como proposta de responsabilidade Socioambiental em Belém**. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/1331491.pdf>> Acesso em: 21/05/2018

STEPHANOU. João. **Sustentabilidade: Resultados de pesquisas do PPGA/UFRGS – Gestão de Resíduos Sólidos: Um modelo integrado que gera benefícios econômicos, sociais e ambientais**. UFRS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/sustentabilidade/?p=235>> Acesso em: 06/06/2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água de poço 251, 261  
Alcalinizante 261, 264  
Alumínio dissolvido 261, 272  
Amortecimento de cheia 55  
Área costeira 226, 227, 228, 232, 235  
Argamassa de revestimento 20, 31  
Arranjos territoriais 46, 47, 48, 49, 52, 53  
Assoreamento 22, 54, 55, 56, 60, 61  
Aterro sanitário 8, 10, 17, 18, 19, 36, 38, 42, 44, 45, 50, 51, 75, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 100, 116, 129, 131, 132, 187, 189, 192, 198, 199, 200, 201, 217

### C

Coleta seletiva 64, 71, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 123, 124, 129, 130, 190, 191, 197, 202, 208, 219, 220, 223  
Composteira 4, 216, 218, 220, 222, 224  
Composto orgânico 1, 3, 5, 174, 175, 177, 179, 180, 181, 182, 184, 200, 218  
Consórcios intermunicipais 46, 47, 48, 52, 53  
Crise hídrica 261, 262

### D

Degradação ambiental 21, 104, 132, 232, 234  
Deslignificação 133, 135, 136, 137, 138  
Destinação 1, 2, 6, 22, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 53, 62, 66, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 87, 89, 90, 93, 94, 98, 99, 100, 104, 112, 118, 120, 122, 123, 124, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 166, 170, 173, 174, 175, 188, 190, 206, 207, 208, 215, 217, 218, 219, 220, 223, 255  
Disposição final 2, 8, 9, 10, 15, 19, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 49, 51, 52, 53, 64, 66, 72, 74, 75, 77, 78, 89, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 127, 130, 131, 134, 156, 187, 190, 191, 203, 204, 217, 253, 255

### E

Ecodesign 249, 250, 254, 257  
Ensaio à compressão 20  
Ensaio à tração na flexão 20  
Erosão 275, 282  
Estação de tratamento 163, 164, 166, 171, 172

### G

Geomorfologia 274, 275, 277, 278, 279, 280  
Gerenciamento de resíduos sólidos 2, 36, 64, 74, 102, 112, 118, 120, 121, 123, 124, 125, 187  
Gerenciamento de resíduos sólidos de atividades de transporte 118, 121, 123, 124

## H

Horta escolar 216, 223

## I

Impacto social 206

Índice de qualidade de aterro de resíduos 8, 9, 33, 34, 44, 45

Internações 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

## L

Lodo 2, 7, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 185, 186, 196, 197, 198, 203

## M

Mapeamento 103, 104, 107, 252, 274, 275, 277

Material reciclável 206

Meio ambiente 2, 6, 8, 9, 18, 21, 22, 30, 34, 38, 41, 43, 44, 49, 53, 63, 64, 65, 73, 74, 90, 104, 112, 118, 120, 125, 132, 133, 141, 146, 150, 151, 153, 154, 166, 169, 173, 174, 175, 184, 188, 190, 193, 206, 207, 208, 210, 211, 213, 220, 221, 222, 224, 228, 250, 251, 254, 260, 261, 284

Meteorologia 237

Mobilização social 126

## P

Pavimentação 107, 163, 164, 165, 166, 170, 171, 172

Perfil ambiental 249, 252, 253, 255, 258

Pgrss 62, 63, 64, 66, 73

Ph 197

Planejamento urbano 61, 109, 112, 116, 226, 284

Política nacional de resíduos sólidos 1, 2, 6, 8, 9, 19, 22, 30, 35, 36, 44, 46, 47, 52, 53, 73, 75, 77, 87, 88, 119, 120, 124, 126, 127, 132, 145, 148, 150, 151, 188, 189, 191, 217

Poluentes atmosféricos 237, 238, 239, 241, 246

## R

Reciclagem 8, 21, 22, 23, 31, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 124, 125, 130, 134, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 178, 186, 187, 191, 192, 199, 200, 201, 203, 204, 217, 223, 255

Recuperação energética 186, 187, 189, 192, 193, 196, 200

Regionalização 46, 47, 48, 49, 51, 53

Reservatório 14, 54, 55, 56, 57, 60

Resíduos sólidos urbanos 8, 10, 16, 19, 34, 35, 36, 39, 45, 46, 47, 49, 50, 53, 63, 75, 78, 81, 87, 88, 89, 90, 93, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 118, 130, 131, 155, 186, 187, 189, 190, 195, 204, 205, 206, 207, 208, 217

Rota tecnológica 89, 90, 91, 93, 94, 96, 100, 101

## S

Sedimentos 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 282

Sistema informações geográficas 226

Sustentabilidade 1, 18, 45, 53, 92, 126, 127, 144, 145, 147, 150, 151, 152, 185, 202, 224, 231, 249, 250, 251, 260, 284

Sustentabilidade ambiental 144, 145, 147, 150, 151, 231, 260

## T

Tecnologia 35, 45, 77, 89, 100, 105, 142, 144, 152, 171, 172, 173, 185, 192, 196, 199, 200, 201, 206, 213, 224, 260, 261, 262, 263, 264, 272

Tratamento superficial da borracha 20

Triagem 46, 51, 53, 89, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 100, 190, 194, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214

## U

Uso e ocupação do solo 54, 56, 61, 226, 228, 277

## V

Viabilidade 23, 30, 48, 153, 154, 155, 158, 163, 164, 166, 187, 188, 189, 197, 205

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**