



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

## 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<br>Fausto Sales Correa Filho<br>Flávio André de Melo Lima<br>Francisco José Freire de Araújo<br>Pedro Vitor de Oliveira Carneiro<br>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<br>Luiz Roberto Taboni Junior<br>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<br>Rafael Verissimo<br>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<br>Adriane Franco da Silva<br>Ágatha Marques Farias<br>Davi Edson Sales e Souza<br>Deyvson Pereira Azevedo<br>Quetulem de Oliveira Alves<br>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<br>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 AUXILIO 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 Karolina 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**

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

Data de aceite: 06/01/2020

### **Aline Souza Sardinha**

Engenheira sanitária, Mestre em Geologia, Docente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do estado do Pará (UEPA).

### **Vinicius Salvador Soares**

Engenheiro Ambiental. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

### **Jeferson Martins Leite**

Engenheiro Ambiental. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

### **Antônio Pereira Júnior**

Licenciatura Plena em Ciência Biológicas, Mestre em Ciência ambientais, Docente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

### **Suziane Nascimento Santos**

Engenheira Ambiental, Mestre em Geologia, Docente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

### **Carlos José Capela Bispo**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências Ambientais, Docente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

### **Ana Paula Santana Pereira**

Engenheira Ambiental. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

### **Mayara Aires do Espirito Santo**

Engenheiro Ambiental. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

### **Mateus do Carmo Rocha**

Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental; estagiário de Laboratório de Bioprodutos; discente voluntário do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica. Universidade do Estado do Pará.

### **Hyago Elias Nascimento Souza**

Engenheiro Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre em Ciências Ambientais pela UFPA.

**RESUMO:** No Brasil a grande geração de resíduos sólidos (RS) e a sua destinação inadequada é um grande problema. Em torno de 50% a 60% dos resíduos gerados constitui-se de materiais orgânicos passíveis à compostagem. Dentre as práticas relevantes para conservar o solo em condições favoráveis ao exercício de suas inúmeras funções, principalmente em condições climáticas de semiaridez, está a compostagem. A transformação dos materiais orgânicos em produto de alto valor agregado, podem ser utilizados nas escolas e assim promover a interação ecológica por meio da. O objetivo desse trabalho foi acompanhar a implantação da compostagem da fração orgânica dos RS em uma escola municipal sob o município de Marabá (PA) e avaliar o índice de educação ambiental frente aos educandos e funcionários antes e depois da implantação do projeto. Foi realizada uma visita na escola

a fim de apresentar o projeto, com aplicação de formulários semiestruturados e palestras informais aos educandos com questões referentes à compostagem. Para aplicar o conhecimento adquirido começou-se a parte prática com a implantação da composteira doméstica iniciando o processo de compostagem seguido de aplicação do composto gerado a uma pequena horta escolar. Feita a análise dos formulários, observou que 63,5% dos educandos desconheciam sobre compostagem; 84,1% desejam aprender e aplicar na escola; 98,5% dos educandos tem a percepção da importância da EA na escola. Concluiu-se que a implantação da compostagem em todas as etapas foi satisfatória, e gerou interesse por parte da escola em continuar o projeto ora implantado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos orgânicos, Horta escolar, Composteira.

## COMPOSTING AS A TOOL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION: AN IMPLEMENTATION OF THE METHOD ON A PUBLIC SCHOOL IN MARABÁ-PA

**ABSTRACT:** In Brazil, the large generation of solid waste (RS) and its improper disposal is a major problem. Around 50% to 60% of the generated waste is made up of organic materials that can be composted. Among the relevant practices to conserve the soil in conditions favorable to the exercise of its numerous functions, especially in climatic conditions of semi-aridity, is composting. The transformation of organic materials into high added value products can be used in schools and thus promote ecological interaction through composting. The objective of this work was to monitor the implementation of composting of the organic fraction of RS in a municipal school under the municipality of Marabá (PA) and evaluate the environmental education index in front of the students and employees before and after the implementation of the project. A visit was made to the school in order to present the project, with the application of semi-structured forms and informal lectures to the students with issues related to composting. In order to apply the acquired knowledge, the practical part was started with the implementation of the home compost plant, starting the composting process followed by the application of the compost generated to a small school garden. After analyzing the questionnaires, he observed that 63.5% of the students did not know about composting, 84.1% wanted to learn and apply at school, 98.5% of the students had the perception of the importance of environmental education at school. It was concluded that the implementation of composting in all stages was satisfactory, and generated interest on the part of the school to continue the project now implemented.

**KEYWORDS:** Organic waste, School garden, compost bin.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos domicílios do Brasil, em torno de 50% a 60% dos resíduos gerados constituem-se de materiais orgânicos passíveis à compostagem, no entanto, devido não haver uma coleta de forma adequada, estes materiais acabam sendo destinados

juntamente a resíduos perigosos, recicláveis e rejeitos para aterros sanitários e lixões (MASSUKADO, 2008). Além disso, apenas 1,6% dos resíduos orgânicos produzidos na fonte são destinados para unidades de compostagem, sendo o restante encaminhado para outros meios de destinação, como lixões, aterros controlados e aterros sanitários (IPEA, 2012).

Segundo Moreira, Carvalho e Günther (2010), a geração crescente e diversificada de resíduos sólidos urbanos (RSU) e a disposição final dos mesmos sempre foi motivo de preocupação para os setores responsáveis por seu gerenciamento. Seu destino inadequado resulta em impactos ambientais e riscos à saúde e, atualmente, é um dos principais problemas de poluição urbana.

Essa geração de resíduos sólidos causa uma grande problemática ambiental, e para solucioná-la é necessário que a sociedade adote ações que proporcionem a diminuição do desperdício e a compostagem como forma de tratamentos dos resíduos orgânicos gerados (SANTOS; FEHR, 2007).

Aquino (2005) diz que os resíduos orgânicos sofrem transformações metabólicas desde que fornecidas às condições de umidade, aeração e microrganismos como bactérias, fungos, actinomicetos, protozoários, algas, além de larvas, insetos etc., que têm na matéria orgânica in natura sua fonte de energia. Como resultado da digestão da matéria orgânica por esses organismos, ocorre à liberação de nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio se transformando em nutrientes minerais. Ou seja, esses elementos, antes imobilizados na forma orgânica, tornam-se disponíveis para as plantas num processo conhecido como mineralização.

No entanto, um marco histórico da gestão ambiental de resíduos sólidos no Brasil se deu pela Lei Federal nº 12.305/10 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário do País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (RIBEIRO; SOARES, 2015).

Dentre as práticas relevantes para conservar o solo em condições favoráveis ao exercício de suas inúmeras funções, principalmente em condições climáticas de semiaridez, está a compostagem (SILVA et al., 2007), método simples que pode ser utilizado pela comunidade em geral.

De acordo com Meira, Cazzonato e Soares (2012), dentre as inúmeras vantagens pode-se destacar: (i) economia de espaço físico e gastos com aterro sanitário, tendo em vista que aproximadamente 65% do RSU brasileiro são compostáveis; (ii) diminuição dos gastos com transporte dos resíduos; (iii) reciclagem dos nutrientes contidos no solo, devolvendo a ele os componentes de que precisa e reaproveitamento agrícola da matéria orgânica, gerando um composto que pode ser usado em vasos, jardins e hortas.

A transformação dos resíduos orgânicos em um produto de alto valor agregado como o composto orgânico através da composteira é de real eficácia, podendo ser utilizado em escolas onde será produzido, ocasionando uma educação ambiental, além de uma interação ecológica positiva entre os envolvidos, utilizando os princípios como forma de sensibilização dos discentes quanto aos problemas ocasionados pelo manejo e destinação inadequada desses resíduos (RUSCHEL, 2013).

A educação ambiental é considerada essencial para formar cidadãos conscientes, capazes de tomar decisões incidentes sobre a realidade socioambiental, de forma comprometida com a vida do planeta (MANNION, 2019).

Este trabalho teve como objetivo acompanhar a implantação da compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos em uma escola municipal de Marabá (PA), bem como avaliar o índice de educação ambiental dos educandos e funcionários da escola antes da implantação do projeto.

## **2 | MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Local de estudo**

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Oneide Souza Tavares, localizada na cidade de Marabá - PA no Núcleo Nova Marabá, sob as coordenadas de latitude 05° 21'25,71"S e longitude 49° 04'52,57"O.

### **2.2 Delineamento da pesquisa**

O método da pesquisa foi o dedutivo, em que a partir de duas premissas verdadeiras é obtida uma conclusão verdadeira: (1) A compostagem em escolas é imprescindível na educação ambiental; (2) As escolas necessitam de aplicação voltados a educação ambiental; logo, a compostagem nas escolas devem ser implementadas e avaliadas como ensino de extensão. Além disso, a abrangência da pesquisa foi quanti-qualitativa, de natureza aplicada e procedimento exploratório, o qual visa proporcionar maior familiaridade sobre o objeto de estudo (GIL, 2018; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Outrossim, no estudo utilizaram-se de técnicas padronizadas de coleta de dados, com base na observação sistemática, ou seja, fundamenta-se na seleção de variáveis, com o objeto de estudo determinado, para estabelecer maneiras de mitigação da atuação dessas variáveis sobre o alvo da pesquisa, o que caracteriza um estudo de caso (MARCONI; LAKATOS, 2017). Este, foi atrelado ao levantamento de dados documentais e a aplicação da metodologia, a fim de uma melhor compreensão, foi dividida em sete etapas (Figura 1).

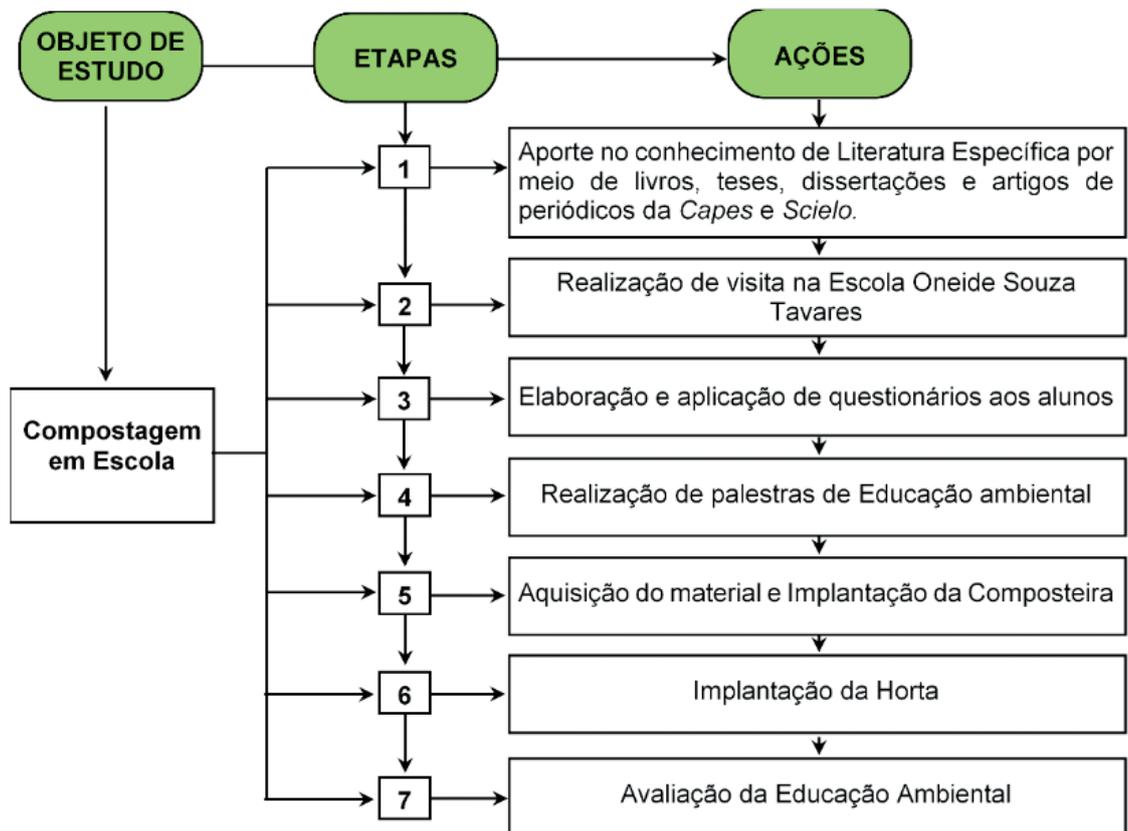


Figura 1. Fluxograma com as etapas do trabalho.

## 2.3 Procedimentos específicos

### 2.3.1 Visita na Escola

A pesquisa foi realizada na Escola Oneide Souza Tavares, onde foram selecionadas duas turmas do ensino fundamental, do 7º e 8º ano, com um total de 63 educandos. Ademais, foi realizada visita na escola a fim de falar sobre a proposta da implantação da coleta seletiva e utilização da carga orgânica para compostagem, a fim de, também utilizar o composto produzido em uma horta implantada no próprio local.

Diante disso, após fechar a parceria com o colégio foram direcionadas lixeiras para ajudar na separação e destinação adequada, o resíduo orgânico era guardado em uma geladeira no prazo de uma semana para ser incorporado na compostagem.

### 2.3.2 Aplicação de formulário

Em um terceiro momento foi aplicado um formulário que continha perguntas objetivas e discursivas. Também foi anotado todos os comentários de cada um com relação as respostas dadas. Segundo Raupp (2009), a pesquisa no aspecto qualitativo permite uma análise mais detalhada do fenômeno estudado, e conseqüentemente demonstrar o comportamento dos indivíduos e suas particularidades.

Dentre os temas abordados, destaca-se a manutenção dos resíduos sólidos

orgânicos produzidos em casa e na escola desde sua fonte até a destinação, coleta seletiva, poluição, compostagem, educação ambiental que é trabalhada na escola e a sua importância, e o interesse dos educandos com relação as questões ambientais e em desenvolver o projeto dando continuidade no próximo ano.

### *2.3.3 Palestra*

Foram realizadas Palestras sobre Educação ambiental, resíduos sólidos e compostagem ensinando como fazer o método da compostagem na prática e como acompanhar o processo e implantar uma horta orgânica que poderá ser usadas na própria área de alimentação da escola, a fim de que os educandos prossigam com o projeto ensinando-o para outras turmas e mudando a mentalidade de várias pessoas referente aos cuidados com o meio ambiente e com os resíduos.

### *2.3.4 Implantação da composteira*

Logo após a disponibilização das lixeiras para a escola para que houvesse a separação dos resíduos orgânicos, foi adquirido o recipiente para ser realizada a compostagem, o mesmo trata-se de um recipiente com dimensões 26,6 x 28,0 x 41 cm e com capacidade de 20 litros; então foi instalado em um local estratégico da escola por ser próximo ao local de aplicação, que se constitui na futura horta.

Após a implantação, foram adicionados à composteira restos de alimentos gerados na cantina como cascas de frutas, legumes e verduras, não foram inseridas sobras de alimentos como carnes, processados e cozidos, devido estes não apresentarem potencial de compostagem em relação às sobras consideradas naturais, depois foram inseridos material orgânico seco, como por exemplo pó de serragem

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Implantação da horta**

Foi feito o acompanhamento do processo de compostagem com os próprios educandos da escola, ensinando-os a fazer o revolvimento na composteira quando o material estivesse muito úmido e a colocar água quando estivesse muito seco. Depois de 42 dias ao fazer o toque e com as mãos apertar o composto verificando que o mesmo apresentava as condições adequadas de degradação e umidade percebeu-se que o composto já estava maturado (figura 2), logo o mesmo já poderia ser utilizado na horta.



Figura 2: Resultado final do processo.

Foi utilizado alguns pneus que a escola tinha para colocar o composto gerado, aplicando-se 1/3 de areia e 1/3 de solo oriundo do próprio espaço da escola, em seguida misturou-se e foi colocado nos pneus. Por fim foi adicionado o composto, e logo após foram plantadas as mudas de coentro, cebolinha e alface (figura 3).

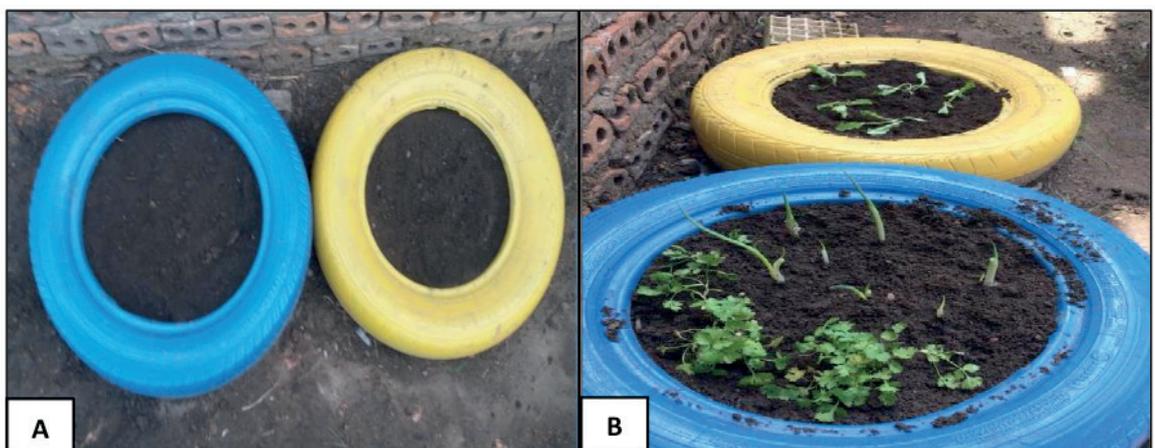


Figura 3: Pneus utilizados na horta (a) Pneus já preenchidos com o composto (b) Pneus preenchidos com composto e mudas na escola.

### 3.2 Análise do formulário

Com os formulários respondidos foram feitas as análises para avaliar o nível de entendimento sobre assuntos relacionados ao meio ambiente, como compostagem, educação ambiental e resíduos sólidos.

Foi feita a análise das respostas dadas aos educandos das duas turmas, 7º ano (30 educandos) e 8º ano (33 educandos), bem como foi observado e anotado

todos os comentários a respeito das questões oriundas do formulário. Com relação aos conhecimentos sobre a compostagem, 63,5% dos educandos desconheciam sobre o tema, cerca de 20% abaixo do valor encontrado por Lima e Judice (2014), o qual obteve como resposta que 84,4% também desconheciam sobre o assunto questionado.

Questionados sobre o desejo de aprender o método da compostagem 84,1% dos educandos desejam aprender e aplica-lo na escola, e, até mesmo em casa, enquanto que estudos de Garreta et al., (2016), apresentaram que 100% dos educandos reconhecem a importância da realização do projeto em função do mesmo contribuir para o meio ambiente e tem interesse em aprender na prática.

Em contrapartida 15,9% dos discentes não apresentaram interesse em conhecer os processos de compostagem, pois acreditam que o método exige muita atenção e muito tempo para realizar a compostagem.

Outra questão levantada refere-se à pergunta constante, no qual 98,5% dos educandos tem a percepção sobre a importância da educação ambiental, dados similares foram encontrados por Baum e Povaluk (2012) onde 96% dos educandos concordam que se deva trabalhar educação ambiental com maior frequência. É de suma importância obter conhecimento sobre educação ambiental, assim como aplicá-la na prática, buscando técnicas e métodos que sirvam de base, pois as mesmas podem incentivar os educandos a disseminar estes conhecimentos em suas comunidades.

Sobre os problemas ambientais percebidos pelos educandos do município de Marabá, eles indicaram os resíduos sólidos como os mais preocupantes, seguido por queimadas, desmatamento e poluição atmosférica. Castoldi et al., (2009), na pesquisa realizada em 2009 encontrou que os principais problemas ambientais da atualidade são: poluição, desmatamento, resíduos sólidos, desequilíbrio ecológico, entre outros.

Na entrevista foi citada que a maneira preferida dos educandos para discutir sobre esses assuntos é com a aplicação de trabalhos e jogos educacionais ou por vídeos sobre o assunto. Quando lhes foi perguntado sobre o desejo de continuação do projeto cerca de 90% respondeu positivamente.

### **3.3 Avaliação da educação ambiental**

Como o nível de entendimento sobre o assunto foi baixo em alguns aspectos, palestras mais específicas sobre compostagem e educação ambiental foram realizadas a fim de que após todo processo seja dada continuidade pelo corpo docente/administrativo e educandos que participaram da primeira etapa do projeto.

Com a composteira instalada na escola, pôde-se perceber que com o passar

dos dias foi grande a preocupação dos educandos em obter logo o resultado da compostagem, visto que sempre tinham o interesse de olhar o processo e ficavam admirados com o desenvolvimento da mesma a cada dia. Os professores e demais funcionários também se disponibilizaram para comprar mais recipientes para que fosse feita compostagem por cada turma da escola.

A EA pode ser considerada uma ferramenta para difusão com relação aos resíduos sólidos, segundo Mannion (2019), foi percebido que na escola tanto professores quanto educandos aprimoraram os conceitos de reduzir, reutilizar e reciclar, além de permitir aumentar a sensibilidade no que tange à consciência ambiental.

Ela foi trabalhada com os educandos e professores eficazmente, em seguida, deu-se surgimento de várias ideias em conjunto com o corpo docente, fortalecendo assim a interação entre os envolvidos, sucedendo na interdisciplinaridade associada com o projeto implantado e percebeu-se principalmente pelos educandos que aprenderam a forma correta de fazer a separação do resíduo orgânico tanto em casa quanto na escola e que também podem utilizar a compostagem para conseguir composto para horta que produzirá o que irão consumir futuramente.

#### 4 | CONCLUSÕES

A alternativa para a destinação dos resíduos orgânicos gerados na escola, com a implantação da compostagem doméstica apresentou êxito, visto que o composto estabilizado foi inserido na horta escolar.

A implantação do método de compostagem na escola foi de real eficácia pois muda completamente o pensamento de educandos e funcionários a respeito da destinação dos resíduos orgânicos gerados na própria escola e pode ser aplicado o método nas residências dos educandos e comunidades.

Conseqüentemente, notou-se que a coleta seletiva se tornou parte do cotidiano logo após a entrega das lixeiras, assim como se verificou o interesse de educandos, professores e funcionários da escola, em relação a continuidade do projeto.

Como sugestão, os pesquisadores sugerem a continuidade do projeto continue e que as Universidades possam realizar projetos de extensão com trocas de experiência para escolas a fim de proporcionar atividades de cidadania e educação ambiental.

#### REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M. Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos. **EMBRAPA - Circular Técnica**, Brasília, n. 12. 2005.

BAUM, M.; POVALUK M. A educação ambiental nas escolas públicas municipais de rio negrinho, SC. **Saúde Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 1, n. 1, jun. 2012.

CASTOLDI, R; BERNARDI, R; POLINARSKI, C. A. Percepção dos Problemas Ambientais por educandos do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, Porto Alegre v.1, n.1, p.56-80, 2009.

GARRETA, L. S. Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos na escola casa familiar rural da cidade de zé doca – MA. IN: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 2015. CAMPINA GRANDE. **Anais Eletrônicos...** Campina grande: Editora Realize, 2015. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais.php>>. Acesso em: 14 out. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos: Relatório de Pesquisa. 2012. Disponível em: <<http://www.protegeer.gov.br/images/documents/59/16.%20IPEA,%202012.pdf>>. Acesso em: 14 Out. 2019.

LIMA, H. V.; JUDICE, M. G. **Compostagem como ferramenta para educação ambiental no Instituto de Assistência a Menores em Rio Verde – GO**. 2014. 14 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) -, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2014.

MANNION, G. Re-assembling environmental and sustainability education: orientations from New Materialism. **ENVIRONMENTAL EDUCATION RESEARCH**, p. 1-20, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1536926>> Acesso em: 14 Out. 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MASSUKADO, L. M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. 2008. 182 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MEIRA, A. M.; CAZZONATTO, A. C.; SOARES, C. A. **Manual básico de compostagem**. Piracicaba: USP, 2012. 22 p.

MOREIRA, A. M. M.; CARVALHO, L. L.; GÜNTHER, W. M. R. Composteira experimental em ambiente institucional: Instrumento de educação ambiental e busca da sustentabilidade. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 6, n. 10, p.844-861, ago. 2010.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAUPP, F. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p.76-97.

RIBEIRO, I. C.; SOARES, J. S. **Sistema inteligente de monitoramento da temperatura e umidade no processo de compostagem: protótipo baseado na plataforma Arduino**. 2015. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Pará, Marabá, 2015.

RUSCHEL, C. B. V. **Compostagem de resíduos vegetais por diferentes métodos de aeração**. 2013. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Faculdade de Agronomia, Universidade

Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SANTOS, H. M. N.; FEHR, M. Educação Ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari-MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 8, n. 24, p.163-183, 2007.

SILVA, T. O. da. et al. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*, I – Produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. **Rev. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 31. n.1. p. 39-49. 2007.

## 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**