



Helenton Carlos Da Silva  
(Organizador)

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

  
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 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  
Gilmar 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**

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

Data de aceite: 06/01/2020

Data de submissão: 14/10/2019

### Rafael Verissimo

Engenheiro Ambiental, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Umuarama – PR.

<http://lattes.cnpq.br/4475207294665450>

### Diana Janice Padilha

Engenheira Ambiental, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Umuarama – PR

<http://lattes.cnpq.br/7847075774617138>

### Daniel Verissimo

Engenheiro Civil pela Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU, Irati – PR.

### Jhonatan Smitt Picoli

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, Umuarama – PR.

<http://lattes.cnpq.br/6778352250250114>

**RESUMO:** O presente trabalho trata do diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos de serviço de saúde do Hospital Veterinário de uma Universidade localizada no noroeste do estado do Paraná, visando a implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS), a ser utilizado no processo de licenciamento. Foram avaliadas todas as etapas: geração, segregação, acondicionamento, transporte interno, armazenamento temporário, transporte, tratamento e destinação final,

previstas para o PGRSS. Foram propostas melhorias e resoluções para os problemas e deficiências encontradas no que se refere ao gerenciamento dos resíduos. A quantificação dos resíduos dentro do hospital veterinário demonstrou que 28% do total dos resíduos gerados são pertencentes ao Grupo A, 22% ao Grupo B, 19% ao Grupo D recicláveis, 19% não recicláveis, 12% ao Grupo E, não apresentando geração de resíduos do grupo C, conforme previsto na RDC ANVISA 306/04 e CONAMA 358/05. Estes resultados indicam urgência na elaboração e implantação do PGRSS, assim como a regularização ambiental perante o órgão ambiental responsável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos, Serviço de Saúde, Gerenciamento de Resíduos, PGRSS.

### DIAGNOSIS OF SOLID WASTE

### MANAGEMENT OF HEALTH SERVICE IN A UNIVERSITY VETERINARY HOSPITAL

**ABSTRACT:** This paper deals with the diagnosis of solid waste management of health services of the Veterinary Hospital of a University located in northwestern Paraná State, aiming at the implementation of the Health Service Waste Management Plan (PGRSS), to be used in the licensing process. All stages were evaluated: generation, segregation, packaging, internal transport, temporary storage, transport,

treatment and final destination, foreseen for PGRSS. Improvements and resolutions have been proposed for the problems and deficiencies encountered with regard to waste management. The quantification of waste within the veterinary hospital showed that 28% of the total waste generated belongs to Group A, 22% to Group B, 19% to Group D recyclable, 19% non-recyclable, 12% to Group E, and no generation was generated. Group C waste, as provided for in RDC ANVISA 306/04 and CONAMA 358/05. These results indicate urgency in the elaboration and implementation of PGRSS, as well as the environmental regularization before the responsible environmental agency.

**KEYWORDS:** Waste, Health Service, Waste Management, PGRSS.

## 1 | INTRODUÇÃO

Todas as atividades humanas, sejam elas de qualquer natureza, geram resíduos sólidos, os quais são conceituados pela NBR 10004/04 (ABNT, 2004), como todo o resíduo no estado sólido e semissólido, resultante de atividades industriais, domésticos, hospitalares, comerciais, agrícolas e de serviços de varrição. Os resíduos são classificados ainda, pela mesma norma, como resíduos classe I (perigosos) e classe II (não perigosos que se subdividem em não-inertes e inertes).

Os resíduos sólidos podem ser classificados em a) por sua natureza física: seco ou molhado; b) por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica; c) pelos riscos potenciais ao meio ambiente; e d) quanto à origem (IPT/Cempre, 2000).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) consistem em uma das crescentes problemáticas ambientais, podendo ser considerados como um subproduto complexo e altamente impactante. Tem como característica o poder de poluição “crônico”, liberando gradativamente os poluentes no meio, contaminando o sistema ambiental, uma vez que a poluição não se restringe ao solo, mas se estende aos recursos hídricos, à atmosfera, além de proporcionar a proliferação de vetores e poluição visual.

A problemática vinculada aos RSU é ainda maior no que se refere aos resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS), pois estes, apesar de representarem uma pequena parcela do total dos RSU, são potenciais fontes de disseminação de doença, oferecendo perigos para os trabalhadores dos serviços de saúde e pacientes, ou seja, para todos que direta ou indiretamente entrem em contato com os RSSS (Vieira, 2009).

Os RSSS, devido ao acentuado risco de contaminação, poluição e degradação do meio ambiente, ao elevado risco de infecções à população, exigem maior nível de atenção, tanto com as técnicas corretas de manejo, quanto ao gerenciamento, ou seja, em todas as etapas de seu ciclo de vida (Souza, 2011).

Os RSSS são muitas vezes erroneamente chamados de “lixo hospitalar”. Entretanto, segundo o CONAMA (2005) e ANVISA (2004), os RSSS não são originários somente nos hospitais, mas também nos serviços de assistência à saúde humana e animal (inclusive os de assistência domiciliar), laboratórios analíticos de produtos para a saúde, necrotérios, funerárias onde são realizados procedimentos de embalsamamento, serviços de medicina legal, farmácias (inclusive de manipulação), serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, piercings, etc. .

Os RSSS são parte importante dos RSU, não necessariamente pela quantidade gerada, pois representam entre 1% a 3% do total dos RSU, mas pelo potencial de risco conferido à saúde e ao meio ambiente, sendo classificados em função de suas características e possíveis riscos ao meio ambiente e à saúde (ANVISA, 2006).

Todos os resíduos resultantes do serviço à saúde merecem atenção especial em todas as suas fases de manejo (segregação, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final) em razão dos imediatos e graves riscos que podem oferecer, por apresentarem componentes químicos, biológicos e radioativos (ANVISA, 2006). O correto sistema de manejo dos resíduos sólidos em um estabelecimento de saúde permite mitigar e controlar com economia e segurança os riscos para a saúde associados aos resíduos (OPAS, 1997).

A Lei Federal 12.305, *artigo 20, inciso II, alínea a*, prevê a obrigatoriedade da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, PGRS, para todo e qualquer estabelecimento que gere resíduos classificados como perigosos, e neste âmbito estão intrínsecos os RSSS. O PGRS deve apresentar o diagnóstico, o qual deve conter a origem, a caracterização e possíveis passivos ambientais (BRASIL, 2010), representados pelos resíduos em questão.

O PGRSS é constituído por um conjunto de procedimentos de gestão, planejado e implementado a partir de referências técnicas e científicas, normativas e legais, com o intuito de minimizar a geração de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um destino correto, de forma eficiente, visando proteger os trabalhadores, e a preservação da saúde pública, os recursos naturais e do meio ambiente (ANVISA, 2004).

O presente trabalho pretende avaliar todas as etapas do gerenciamento dos resíduos no HV, sejam estas existentes ou não, com o intuito de conhecer as fontes geradoras dos RSSS direcionando a coleta seletiva e orientando os servidores sobre o correto manejo dos resíduos, otimizando e melhorando assim todas as suas etapas.

## 2 | OBJETIVOS

Avaliar e diagnosticar a gestão dos resíduos do serviço de saúde um hospital veterinário universitário, a fim de averiguar as ações tomada e propor melhorias

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram feitas visitas técnicas, entrevistas e observações *in situ* no Hospital Veterinário (HV), com o intuito de diagnosticar o processo de gestão dos resíduos produzidos durante o processo de assistência à saúde animal, avaliando todas as etapas previstas para o plano de gerenciamento, para isto ocorreu inicialmente à análise da documentação referente à área ambiental do Hospital.

Os resíduos foram quantificados e qualificados e sua geração foi acompanhada por seis meses, onde os RSSS foram pesados a cada quinze dias, coincidindo com os dias de coleta dos mesmos. Estes resíduos foram segregados e pesados, assim, obtiveram-se os dados apresentados neste trabalho. Esta qualificação se deu da seguinte forma: os resíduos foram separados respeitando-se os cinco grupos previstos na RDC ANVISA 306/04 e CONAMA 358/05, as quais classificam os RSSS em:

Grupo A: resíduos biológicos com possíveis características patogênicas, subdividindo-se em A1, A2, A3, A4 e A5. Estes podem ser peças anatômicas, fluidos corpóreos, culturas de microrganismos, etc.

Grupo B: resíduos que possuem características químicas que apresentam algum tipo de risco a saúde e ao meio ambiente e podem apresentar características tais como, inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, podendo ser composto por restos de remédios, reagentes, resíduos contendo metais pesados, etc.

Grupo C: todo e qualquer resíduo que contenha radionuclídeos em quantidade superior à especificada pelas normas do Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN), podendo ser rejeitos de serviços de radioterapia, medicina nuclear, etc.

Grupo D: resíduos com características de resíduo domiciliar, como papéis, plásticos, resíduos orgânicos, metais, ou seja, os resíduos que não apresentem nenhum risco à saúde e ao ambiente e não se enquadrem em nenhum dos outros grupos.

Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, os quais podem apresentar algum tipo de contaminação, mas, sobretudo representam um risco físico durante o seu manuseio. Se enquadram neste grupo, agulhas, lâminas de barbear, bisturis, etc.

Após a etapa de qualificação os RSSS foram quantificados, pesando a parcela pertencente a cada grupo e estimando a respectiva porcentagem que cada grupo representava no total dos resíduos gerados. Ainda, foram percorridas todas as acomodações do hospital, analisando-se os procedimentos referentes às ações tomadas na segregação dos resíduos em sua origem, observando-se recipientes de



armazenamento temporário e a disposição dos mesmos no ambiente, os sacos de acomodação dos resíduos, a quantidade e a disposição das lixeiras no ambiente do hospital, bem como se as mesmas se apresentavam de acordo com o previsto pela ANVISA (2004).

Avaliou-se também a periodicidade da coleta dos resíduos no ponto de geração, o transporte interno dos resíduos, o seu acondicionamento temporário até o seu envio para o tratamento e disposição final. O tempo de permanência deste resíduo em seu acondicionamento temporário nas dependências do HV, as condições de conservação deste resíduo e as características deste abrigo temporário. Para a conclusão do diagnóstico foi avaliado também o transporte dos RSSS até a unidade de tratamento, sendo então avaliadas todas as etapas do transporte e as conformidades ambientais da empresa responsável pelo tratamento e destinação final dos RSSS.

#### 4 | RESULTADOS

De acordo com a análise das documentações pertinentes à área ambiental do HV percebeu-se a ausência de licenciamento ambiental e do PGRSS, assim como primeira ação foi proposta a realização do PGRSS, pois este documento é responsável por apontar e nortear as ações a serem realizadas dentro do estabelecimento de assistência à saúde. Como a principal ferramenta do PGRSS é o diagnóstico da real situação do estabelecimento, este diagnóstico visa solucionar os problemas apresentados no processo de gestão e aprimorar as ações já tomadas, iniciou-se todo o trabalho com o diagnóstico.

De acordo com WHO (2005), deve ser avaliada a quantidade de resíduos gerados durante um período de no mínimo um mês e, se possível, três meses, para garantir que os períodos de variações sejam contabilizados, assim, o montante anual de resíduos gerenciado deve ser estimado a partir dos números obtidos durante a fase de monitoramento. Seguindo esta orientação, a geração dos resíduos foi acompanhada por seis meses.

A princípio foram qualificados os resíduos gerados, em cada local do HV, observando os tipos e serviços prestados e os respectivos resíduos gerados. Os resultados desta qualificação estão apresentados na Quadro 1.

<b>Local</b>	<b>Serviços prestados</b>	<b>Resíduos Sólidos Gerados</b>
Secretaria	Agendamento	Papéis limpos.
Sala de Espera	Espera para atendimento	Papéis limpos, copos plásticos.
Clínica Médica I	Atendimento médico	Gazes e algodão contaminados, luvas e máscaras usadas no atendimento

Clínica Médica II	Atendimento médico	Gazes e algodão contaminados, luvas e máscaras usadas no atendimento
Sala dos Professores	Reunião e preparação	Papel.
Ambulatório	Retirada de pontos, curativos e orientações e pequenas cirurgias.	Papel, medicamentos vencidos ou inutilizados, gazes e algodão contaminados, luvas e máscaras usadas no atendimento, pequenos fragmentos de pele, dentes, resíduos de reagentes, medicamentos e outros e suas embalagens, bem como os mesmos quando estiverem vencidos, agulhas descartáveis, lâminas de bisturi, instrumentais quebrados.
Laboratório de Parasitologia	Coleta de exames	Luva, Papel, algodão, frasco de vidro, frasco de plástico, gaze, seringa, agulha e máscara e restos de material analisado
Limpeza de Material	Higienização	Luvas, Papel, algodão, frasco de vidro, frasco de plástico, gaze, seringa, agulha e máscara e restos de material analisado
Semiologia	Diagnóstico clínico	Luvas, papéis, algodão frasco de vidro, gaze, restos de materiais analisados, máscaras, restos de medicamentos e reagentes, seringas, agulhas e laminas de bisturi.
Sala dos Professores	Reunião e preparação	Papel.
Bioquímica	Coleta de exames	Luva, Papel, algodão, frasco de vidro, frasco de plástico, gaze, seringa, agulha e máscara e restos de material analisado
Almoxarifado	Guarda de materiais.	Não gera resíduos.
Laboratório de Análises	Coleta de exames	Luva, Papel, algodão, frasco de vidro, frasco de plástico, gaze, seringa, agulha e máscara
Lavanderia	Lavagem de roupas.	Embalagens de produtos de limpeza.
Sala de esterilização, de preparo de materiais e expurgo	Esterilização, lavagem e acondicionamento de materiais.	Papel, luvas.
Sala de radiografia, câmara clara e escura	Radiografias	Revelador, fixador, filmes radiográficos
Salas de observação 1 e 2 (internamento)	Soroterapia.	Frasco de soro, papel, equipo, scalp, gases.
Banheiros.	Sanitário.	Papel e absorventes higiênicos.

Videoteca	Capacitação e aulas	Papeis, clips e grampos
Copa	Área de alimentação dos residentes e funcionários do HV	Papeis, Plásticos, Restos de alimentos não contaminados, embalagens.
Centro Cirúrgico Pequenos Animais	Procedimentos cirúrgicos em pequenos animais	Papel, medicamentos inutilizados ou resto, gazes e algodão contaminados, luvas e máscaras usadas, pequenos fragmentos de pele, peças anatômicas resíduos de reagentes, medicamentos e outros e suas embalagens, bem como os mesmos quando estiverem vencidos, agulhas descartáveis, lâminas de bisturi, instrumentais quebrados.
Técnicas de Cirurgia	Procedimentos de técnicas cirúrgicas	Papel, medicamentos inutilizados ou resto, gazes e algodão contaminados, luvas e máscaras usadas, pequenos fragmentos de pele, peças anatômicas resíduos de reagentes, medicamentos e outros e suas embalagens, bem como os mesmos quando estiverem vencidos, agulhas descartáveis, lâminas de bisturi, instrumentais quebrados.
Farmácia	Medicamentos	Medicamentos vencidos e ou embalagens quebradas
Centro Cirúrgico Grandes Animais	Procedimentos cirúrgicos em grandes animais	Papel, medicamentos inutilizados ou resto, gazes e algodão contaminados, luvas e máscaras usadas, pequenos fragmentos de pele, peças anatômicas resíduos de reagentes, medicamentos e outros e suas embalagens, bem como os mesmos quando estiverem vencidos, agulhas descartáveis, lâminas de bisturi, instrumentais quebrados.
Sala da Direção do HV	Gestão hospitalar	Papeis, copos plásticos, clips e grampos
Sala dos Residentes	Plantão médico	Papeis, copos plásticos.
Dormitório	Descanso	Não gera resíduos
Sala de Ultrassom	Exames por imagem	Papeis, gazes.

Quadro 1: Qualificação dos resíduos gerados e caracterização dos serviços prestados no HV

Após o preenchimento da planilha de geração, realizado semanalmente, foram calculadas as médias semanais, durante todo o período de acompanhamento. Estes resultados são apresentados na Tabela 2.

SETOR	Peso Kg Resíduos / Grupo					
	A1 e A4	B	C	D	E	
				R	NR	
Secretaria	-	-	-	0,800	-	-
Sala de Espera	-	-	-	0,200	-	-
Clínica Médica I e II	0,900	-	-	0,200	0,300	0,500
Sala dos Professores	-	-	-	0,500	-	-
Ambulatório	3,500	3,400	-	0,300	0,300	0,250
Laboratório de Parasitologia	0,800	0,150	-	0,300	0,150	0,700
Limpeza de Material	-	2,600	-	-	0,400	-
Semiologia	0,210	0,050	-	0,500	-	0,130
Sala dos Professores	-	-	-	0,500	-	-
Bioquímica	0,800	0,100	-	0,300	-	0,800
Almoxarifado	-	-	-	0,800	0,200	-
Laboratório de Análises	0,500	0,180	-	0,600	-	0,750
Lavanderia	-	-	-	0,450	0,230	-
Sala de esterilização e de preparo de materiais e expurgo	-	-	-	-	0,600	-
Sala de Radiografia, câmara clara e escura	-	1,500	-	-	-	-
Salas de observação 1 e 2 (internamento)	1,300	-	-	0,200	-	0,800
Banheiros	-	-	-	0,400	5,600	-
Videoteca	-	-	-	0,350	-	-
Copa	-	-	-	1,250	0,125	-
Centro Cirúrgico de Pequenos Animais	1,750	0,150	-	0,220	0,130	0,650
Técnicas Cirúrgicas	1,115	0,140	-	0,100	0,100	0,450
Farmácia	-	1,100	-	0,250	0,150	-
Centro Cirúrgico de Grandes Animais	2,100	0,350	-	0,115	0,100	0,230
Sala da Direção do HV	-	-	-	0,100	0,050	-
Sala dos Residentes	-	-	-	0,150	0,100	-
Dormitório	-	-	-	-	-	-
Sala de Ultrassom	-	0,120	-	-	0,200	-
<b>Total</b>	<b>12,975</b>	<b>8,840</b>	<b>0,000</b>	<b>8,585</b>	<b>8,753</b>	<b>5,260</b>

Tabela 2: Média semanal quanti-qualitativa dos resíduos gerados

Grupo A: Potencialmente Infectante (risco biológico); Grupo B: Risco Químico; Grupo C: Rejeitos Radiativos; Grupo E: Perfurocortantes; Grupo D (R): Resíduos Recicláveis; Grupo D(NR): Resíduos Não Recicláveis;

Nos meses de acompanhamento da geração de resíduos e quantificação dos mesmos, não ocorreu à geração de carcaças de grandes animais, as quais podem alterar significativamente o volume de resíduos do grupo A.

Na sequência, foram calculadas as porcentagens demonstrando a representatividade de cada tipo de resíduo gerado no HV sendo estes resultados apresentados na Figura 1.

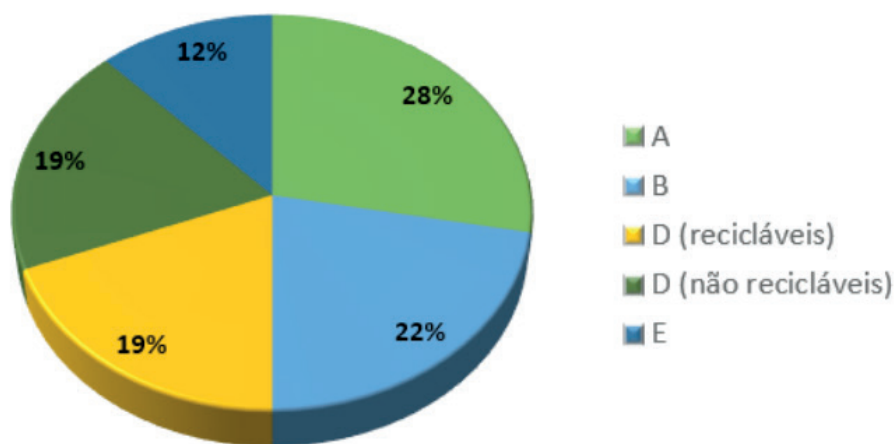


Figura 1: Percentual de resíduos gerados no HV

Para SKOWRONSKI (2010) os RSSS correspondem a 44,32% do total de resíduos gerados em um HV, para ROEDER-FERRARI (2008), os RSSS correspondem a aproximadamente 35% da geração total de resíduos em HV quando estes possuem uma segregação adequada. Comparando com os dados obtidos em outros trabalhos científicos, observa-se que a quantidade de RSSS (62%) gerados no HV em estudo foi elevada, isto foi atribuído à contaminação de resíduos do grupo D, no momento de geração.

A mistura de resíduos comuns com resíduos infectantes, não é uma particularidade do HV em estudo, pois PILGUER (2008), demonstrou que 19,3% (7.594 kg.ano<sup>-1</sup>), de resíduos comuns (grupo D) são encaminhados para tratamento e disposição como resíduos infectantes (grupo A), implicando em um gasto desnecessário que pode ser reduzido com a correta segregação dos RSSS.

Segundo Roeder-Ferrari (2008) verificou-se a possibilidade de redução de até 58,3% dos RSSS e, conseqüentemente, um acréscimo na quantidade de resíduos do grupo D, em hospital veterinário em condições semelhantes ao HV estudado, somente com a segregação feita conforme a classificação da ANVISA.

Outro item avaliado foi a segregação dos resíduos no momento de geração, que demonstrou ser ineficiente no HV, ocorrendo a contaminação dos resíduos do grupo D, como demonstrado na Figura 2, isto pode ser atribuído à falta de conhecimento dos funcionários que manipulam os resíduos no momento de sua geração. Isto também não é uma característica exclusiva do HV em questão, sendo realidade na

maioria dos estabelecimentos de saúde. Esta deficiência na segregação acarreta um maior custo no tratamento dos RSSS, uma vez que a cobrança é feita de acordo com o peso dos resíduos encaminhados ao tratamento.



Figura 2: Contaminação dos resíduos classe D

O acondicionamento temporário também apresentou algumas deficiências, mas de fácil correção, implicando em pequenos ajustes.

Os sacos de armazenamento não correspondem ao exigido nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 9191 e 7500, e na ANVISA (2004), uma vez que estes deveriam ser da cor branca leitosa, e não sacos pretos. Como os empregados no HV destinados a resíduos comuns, estes devem ser resistentes a ruptura e com a simbologia de infectante conforme o previsto nas normas, ainda os sacos devem ser substituídos segundo a ANVISA (2004), a cada 24 horas ou quando atingirem 2/3 de seu volume.

Os recipientes devem ser devidamente identificados com a tipologia de resíduos a qual é destinada a eles, se são para resíduos grupo D, grupo B ou grupo A, e com a devida simbologia definida em norma. Os recipientes devem ser resistentes, com tampa e acionamento de elevação da tampa por pedal, o que não aparece em todas as lixeiras dentro do HV. O acondicionamento deve ser em local de fácil acesso e o mais próximo possível da fonte geradora, minimizando assim o risco de contaminação.

Verificou-se que os resíduos do grupo B, representados por sobras de medicamentos, medicamentos vencidos e produtos químicos, possuem um manejo correto, sendo acondicionados corretamente, os recipientes são devidamente identificados e encaminhados ao tratamento

Todos os resíduos do grupo D, resíduos comuns sem contaminação, são separados e enviados para coleta seletiva dentro da unidade, mas não possuem segregação entre recicláveis e não recicláveis, no momento da geração.

Os resíduos do grupo E são os que apresentam principal associação à

transmissão de doenças infecciosas, uma vez que possuem capacidade de romper a pele e introduzir agentes infecciosos no corpo (Silva *et al*, 2005), exigindo por isso maiores cuidados na separação e manejo pelos profissionais da área de saúde, pelo maior risco associado.

Assim os resíduos do grupo E devem ser armazenados em caixas próprias para perfurocortantes, sendo que estas devem possuir características como rigidez, estanquidade, resistência a punctura, ruptura e vazamento, impermeabilização e tampa, contendo a devida simbologia como instruído pela NBR 13853 (ABNT,1997) e ANVISA (2004).

Em relação ao transporte interno dos RSSS não foi verificada a utilização de carrinhos específicos para esta finalidade, o que se faz necessário para fins de minimização do contato pessoal com os RSSS e conseqüentemente do risco de contaminação.

Verificou-se ainda que o HV não possuía local adequado para o armazenamento externo dos RSSS para o acondicionamento temporário dos resíduos até sua coleta externa, o que implica em um grande risco de contaminação, mesmo que estes estejam acondicionados em bombonas fornecidas pela própria empresa responsável pela coleta. O local para a coleta já se encontra em fase de projeto, esperando somente liberação de verbas para sua construção.

Uma vez que os RSSS são designados como resíduos perigosos, se faz necessário a rastreabilidade destes, uma vez que ao utilizar este sistema o gerador e o órgão ambiental local podem acompanhar toda a logística dos resíduos do ponto de geração até sua destinação final (Jang *et. all.* 2005). Esta rastreabilidade é praticada pela empresa que faz a coleta dos RSSS no HV, a coleta é feita em carro exclusivo para coleta de resíduos do serviço de saúde, e encaminhado para o município de Maringá – Paraná, para o tratamento por autoclavagem. Logo após a esterilização o resíduo é descaracterizado por processo de trituração para atender às exigências normativas da ANVISA, e, após isso, o resíduo é transferido para um aterro industrial, pertencente à mesma empresa que efetua o tratamento, no município de Chapecó no Estado de Santa Catarina, ressaltando que todo este processo de tratamento disposição final e logística está devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

## 5 | CONCLUSÕES

- Foram detectadas deficiências no processo de segregação do resíduo gerado dentro do HV.
- Várias divergências foram observadas quanto ao acondicionamento temporário dos resíduos gerados.

- A quantificação dos resíduos gerados demonstrou que 28% do total dos resíduos são pertencentes ao grupo A, 22% pertencem ao grupo B, 19% ao grupo D e possuem caráter reciclável, 19% ao grupo D com características não recicláveis, 12% ao grupo E, não apresentando geração de resíduos do grupo C.
- Deve-se subsidiar os funcionários com equipamentos de proteção individual (EPI's), e condições e equipamentos corretos para o manuseio e transporte dos RSSS.
- Orienta-se construir uma edificação de acordo com as normas estabelecidas, pela ANVISA (2004) e NBR 12235 (ABNT, 1992), a fim de mitigar os danos e as possibilidades de contaminação apresentada pelos resíduos em questão.
- Indica-se a urgência na elaboração e implantação do PGRSS, assim como a urgência na regularização ambiental do HV estudado, perante o órgão ambiental responsável, para com isso evitar possíveis penalidades legais, e ainda englobar neste processo o treinamento para todas as pessoas envolvidas na geração dos RSSS do HV.

## REFERÊNCIAS

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7500 - Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material**. Rio de Janeiro: ABNT 2000.
2. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT 2001.
3. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT 2004.
4. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**. Rio de Janeiro: ABNT 1992.
5. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13853 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT 1997.
6. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182p
7. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 306. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Diário Oficial da União, 10 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: ago. 2017.
8. BRASIL. Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2010.
9. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 5, de 05 de agosto de 1993 - **Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de**



**resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 1993.

10. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde e da outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2005.
11. DA SILVA, C.E.; Hope, A. E.; Ravello, N. M. **Medical Wastes Management in the South of Brazil.** Waste Management, n. 25, 2005, p. 600–605.
12. IPT/CEMPRE, 2000. **LIXO Municipal: manual de gerenciamento integrado.** Coordenação Maria Luiza Otero D’Almeida; André Vilhena. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
13. JANG, Y.; Lee, C.; Yoon, O.; Kim, H. **Medical Waste Management in Korea.** Journal of Environmental Management, n. 80, 2005, p.107–115.
14. OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. **Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde** / Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde, 1997.
15. PILGER, R. R.; Schenato, F. **Classificação dos resíduos de serviços de saúde de um hospital veterinário.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v.13, n.1, p.23-28, 2008.
16. ROEDER-FERRARI, L. D.; Andriguetto Filho, J. M.; Ferrari, M. V. **Production and Management of Solid Health Service Waste in the Veterinary Hospital at UFPR.** Archives of Veterinary Science, v. 13, n.1, p.26-30, 2008.
17. SOUZA, A. P. **Análise da Capacidade Atual de Tratamento e Disposição Final de Resíduos de Serviço de Saúde Gerados no Estado do Rio de Janeiro, com Recorte da Região Hidrográfica do Guandu/** Alexandre Pereira de Souza. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011. 107 p. Dissertação (Mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Planejamento Energético.
18. SKOWRONSKI, J.; Hess, S. C.; Rojas, I. G. C. **Estudos Sobre os Resíduos de Serviços de Saúde Gerados no Hospital Veterinário de uma Universidade Pública do Mato Grosso do Sul.** Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 155-162, abr./jun. 2010.
19. VIEIRA, L.B. (2009). **Diagnóstico e Propostas para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde do Hospital Municipal de Ivinhema-MS.** Campo Grande, 2009. 180 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.
20. WHO – **World Health Organization, Management of Solid Health-Care Waste at Primary Health-Care Centres,** Geneva, Switzerland, 2005.

## 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**