



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia
Ambiental e Sanitária:
Interfaces do Conhecimento 3



Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Engenharia
Ambiental e Sanitária:
Interfaces do Conhecimento 3

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. Eloí 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^a 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^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a 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^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a 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)**

E57 Engenharia ambiental e sanitária [recurso eletrônico] : interfaces do conhecimento 3 / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-996-7
 DOI 10.22533/at.ed.967201302

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
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia Ambiental e Sanitária: Interfaces do Conhecimento 3*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 11 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia ambiental e sanitária, tendo como base suas diversas interfaces do conhecimento.

Entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface de conhecimento, o de resíduos sólidos.

Resíduos Sólidos são produtos de qualquer atividade humana, seja ela de pequeno ou grande porte. Estes podem se tornar uma problemática quando, dentro de um contexto operacional, a sua gestão não é correspondida de maneira absoluta, na qual venha garantir o controle do seu volume de geração.

Desta forma, faz-se uma importante ferramenta de estudo, uma vez que invoca a necessidade de investigação que levem a resultados que garantam a aplicação de novas técnicas que minimizem ou aborem as problemáticas dos resíduos sólidos gerados que afetam a tríplice ambiental, social e econômica.

Os resíduos sólidos, por sua vez, se não manejados, segregados e destinados corretamente, podem contribuir com a poluição do solo e da água.

As estratégias de gestão de resíduos sólidos direcionam para a minimização da produção de resíduos; o emprego de sistemas de reaproveitamento, reciclagem e tratamento para os resíduos gerados, e a disposição final em aterros sanitários.

Dentro deste contexto, as atividades de educação ambiental, visando à conscientização da população para a minimização da geração de resíduos, e os processos de reciclagem surgem, dentro de um sistema integrado de gestão de resíduos, como importantes etapas, por constituírem processos pautados em princípios ecológicos de preservação ambiental e participação social.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados ao saneamento ambiental, compreendendo, em especial, a gestão de resíduos sólidos, ao seu tratamento e gerenciamento. 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

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PONTAL DO PARANÁ, LITORAL PARANAENSE	
Cesar Aparecido da Silva Alan D'Oliveira Correa Marcos Vinicius Oliveira de Figueiredo Matheus Kopp Prandini	
DOI 10.22533/at.ed.9672013021	
CAPÍTULO 2	12
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM UM HOSPITAL DE PONTA GROSSA – PR	
Carolina Kratsch Sgarbossa	
DOI 10.22533/at.ed.9672013022	
CAPÍTULO 3	22
DESENVOLVIMENTO URBANO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E AS SUAS CONSEQUÊNCIAS NA BAÍA DE GUANABARA	
Luiz Affonso de Paula Junior Roberta Luísa Barbosa Leal Clarissa Moschiar Fontelles Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.9672013023	
CAPÍTULO 4	33
IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS ENCONTRADOS NO LIXÃO DE MASSARANDUBA- PB	
Vitória de Andrade Freire André Miranda da Silva Didiane Saraiva da Silva Edvanda de Andrade Freire Lígia Maria Ribeiro Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9672013024	
CAPÍTULO 5	45
DESINFECÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO PROVENIENTE DE TANQUE SÉPTICO COM RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	
Joseane Sarmento Lazarotto Raphael Corrêa Medeiros Fernanda Volpatto Siara Silvestri	
DOI 10.22533/at.ed.9672013025	
CAPÍTULO 6	54
EFEITO DA ADIÇÃO DE ÁGUA AO LODO DE ESGOTO NA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA EM BIODIGESTOR	
Ariane da Silva Bergossi Juliana Lobo Paes Priscilla Tojado dos Santos	

Romulo Cardoso Valadão
Maxmillian Alves de Oliveira Merlo
Guilherme Araujo Rocha
João Paulo Barreto Cunha

DOI 10.22533/at.ed.9672013026

CAPÍTULO 7 66

O CONSUMO DE COPOS PLÁSTICOS DESCARTÁVEIS EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Ana Luísa Magalhães Mauad
Andreia Marega Luz

DOI 10.22533/at.ed.9672013027

CAPÍTULO 8 72

PRINCIPAIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: UMA REVISÃO
DA LITERATURA

Luiz Eduardo Araujo Silva
Isadora de Sousa Oliveira
Yuri Cláudio Cordeiro de Lima

DOI 10.22533/at.ed.9672013028

CAPÍTULO 9 78

QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE QUEIJOS DE COALHO E DE MANTEIGA
PRODUZIDOS EM LATICÍNIO NÃO INSPECIONADO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ
GRANDE-MA

Hugo Napoleão Pires da Fonseca Filho
Francisca Neide Costa
Sonivalde Santana
Anna Karoline Amaral Sousa
Herlane de Olinda Vieira Barros
Rosiane de Jesus Barros
Viviane Correa Silva Coimbra
Adriana Prazeres Paixão
Maria de Lourdes Guimaraes Borges
Francilene Miranda Almeida
Bruno Raphael Ribeiro Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.9672013029

CAPÍTULO 10 91

RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E SEU REAPROVEITAMENTO EM UM
SISTEMA DE COMPOSTAGEM

Eduardo Antonio Maia Lins
Edil Mota Lins
Cecília Maria Mota Silva Lins
Camilla Borges Lopes da Silva
Daniele de Castro Pessoa de Melo
Walter Santiago da Silva
Raphael Henrique dos Santos Batista
Wanderson dos Santos Sousa
Fábio Correia de Oliveira
Andréa Cristina Baltar Barros
Maria Clara Pestana Calsa
Adriane Mendes Vieira Mota

DOI 10.22533/at.ed.96720130210

CAPÍTULO 11	102
ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CAMPUS II DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICA DO TOCANTINS	
<i>Lucas Antonio Vanderlei Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.96720130211	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	109
ÍNDICE REMISSIVO	110

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PONTAL DO PARANÁ, LITORAL PARANAENSE

Data de aceite: 07/02/2020

Cesar Aparecido da Silva

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná – PR; <http://lattes.cnpq.br/9108723599240230>

Alan D'Oliveira Correa

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná – PR; <http://lattes.cnpq.br/9174909775162524>

Marcos Vinicius Oliveira de Figueiredo

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná – PR; <http://lattes.cnpq.br/5732805548733840>

Matheus Kopp Prandini

Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná – PR; <http://lattes.cnpq.br/8009572180152307>

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar e quantificar os resíduos sólidos produzidos pelos comércios dos balneários do município de Pontal do Paraná, litoral paranaense. A avaliação foi realizada *in situ*, nos períodos de alta e baixa temporada, entre os anos de 2017 e 2018, com visitação de todos os estabelecimentos comerciais cadastrados na prefeitura, através do preenchimento de formulários e entrevistas aos seus respectivos gestores. Em cada visita, os resíduos foram mensurados através de amostragens e pesados

com balança portátil. A entrevista consistiu em questões que visavam compreender a organização dos resíduos gerados por esses comércios e informações gerais sobre a geração e acondicionamento dos resíduos. Observou-se que a armazenagem dos resíduos, de forma geral, estava inadequada, o que poderia causar riscos à saúde pública. Em relação aos balneários, 53,49% dos estabelecimentos comerciais localizados no balneário de Praia de Leste separam seus resíduos gerados, seguido pelo balneário de Ipanema com 33,34%. Já o balneário de Pontal do Sul separa somente 21,87%. Plástico, papel e papelão foram os tipos de resíduos observados em maiores quantidades. De modo geral, a gestão ambiental do município não é eficiente no que concerne ao gerenciamento de resíduos sólidos, e que programas de conscientização e educação ambiental para a comunidade litorânea é imprescindível para a melhora das condições ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: gestão ambiental, diagnóstico de resíduos, gestão integrada, conscientização e saúde ambiental, balneários.

DIAGNOSIS OF SOLID WASTE IN PONTAL DO PARANÁ CITY, COAST PARANÁ STATE

ABSTRACT: The present work aimed to evaluate and quantify the solid waste produced

by the bathing trades of the city of Pontal do Paraná, Paraná coast. The evaluation was carried out in situ, during the high and low season between 2017 and 2018 years, with visitation of all commercial establishments registered and filling out forms and interviews with their respective managers. In situ, the waste was measured by sampling and weighed with a portable scale. The interview consisted of questions aimed at understanding the organization of the waste generated by these trades and general information about the generation and conditioning of the waste. Waste storage was generally found an inappropriate situation which could cause risks to public health. In relation to the bathing trades, 53.49% of the commercial establishments located in the Praia de Leste separated their generated waste, followed by the Ipanema with 33.34% while Pontal do Sul separates only 21.87%. Plastic, paper and cardboard were the types of waste observed in larger quantities. In summary, the environmental management of the municipality is not efficient with regard to solid waste management, and that environmental awareness and education programs for the coastal community are essential for the improvement of environmental conditions.

KEYWORDS: environmental management, waste diagnosis, integrated management, environmental health and awareness, bathing trades

1 | INTRODUÇÃO

A qualidade de vida das pessoas depende, fundamentalmente, de políticas públicas que levam em consideração os aspectos ambientais. Neste sentido, a sustentabilidade urbana está diretamente relacionada com a gestão dos resíduos sólidos Urbanos.

O Brasil consta com diretrizes legais sobre essa matéria tal como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que estabelece diretrizes para a gestão de resíduos sólidos, a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) que determina a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos, e também a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005), que permite a cooperação federativa para a prestação desses serviços.

No entanto, apenas 451 (8,2%) municípios brasileiros desenvolvem programas de coleta seletiva (RIBEIRO, 2007).

Os resíduos sólidos constituem um grave problema ambiental para o poder público. Os custos de manutenção de um sistema de coleta e disposição são altos, e um sistema de gerenciamento eficiente é um desafio para os municípios que nem sempre conta com uma equipe técnica habilitada para sanar tais questões (LOVATO e SILVA, 2014).

Soma-se a isso o fato de haver um crescente aumento na geração dos resíduos sólidos nos centros urbanos, enquanto a conscientização sobre segregação e

diminuição da sua geração pela população ainda é insuficiente e, portanto, deve ser encorajada a formação continuada em todos os segmentos a educação ambiental.

Em regiões litorâneas, como a do Estado do Paraná, a situação é ainda mais preocupante, pois a sazonalidade e sua respectiva flutuação da população dificulta ainda mais a aplicação das políticas públicas ambientais.

Os problemas municipais transcendem os problemas territoriais, requisitando um trabalho conjunto entre governos e setores diversos. Neste contexto, deve-se considerar a heterogeneidade dos municípios brasileiros quanto a situação financeira e gerencial, os quais também apresentam uma insuficiência técnica e administrativa na gestão dos serviços públicos (CRUZ, 2002; LIMA, 2001; PEIXOTO, 2008; PHILLIPI JR. & AGUIAR, 2005). Seguindo este modelo, Pontal do Paraná, município do presente estudo localizado no litoral paranaense, realiza um consórcio intermunicipal com a cidade de Matinhos, os quais depositam os resíduos gerados no aterro sanitário localizado em Pontal do Paraná, mas que veio, no entanto, a se transformar em um aterro controlado, devido à gestão ineficiente da área.

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar a geração de resíduos sólidos no município de Pontal do Paraná, litoral paranaense, na alta e baixa temporadas.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Local de Estudo

O município de Pontal do Paraná está localizado na região litorânea do Paraná (Figura 1), a aproximadamente 90 km da capital do estado, Curitiba; este município possui 24.878 habitantes e tem sua economia baseada no turismo da alta temporada, pequenos agricultores e pescadores (IPARDES, 2016).

Pontal do Paraná tem como característica principal a sazonalidade populacional: períodos de aumento significativo na população, que correspondem à baixa temporada (março a novembro) e à alta temporada (dezembro a fevereiro). No período da alta temporada, as temperaturas mais elevadas do verão atraem turistas de todo o Estado do Paraná, e de outras regiões, ocasionando um aumento populacional e, conseqüentemente, o aumento de geração de resíduos e a sua disposição, o que tem causado um problema frequente neste período, gerando inconvenientes e reclamações de toda a população.

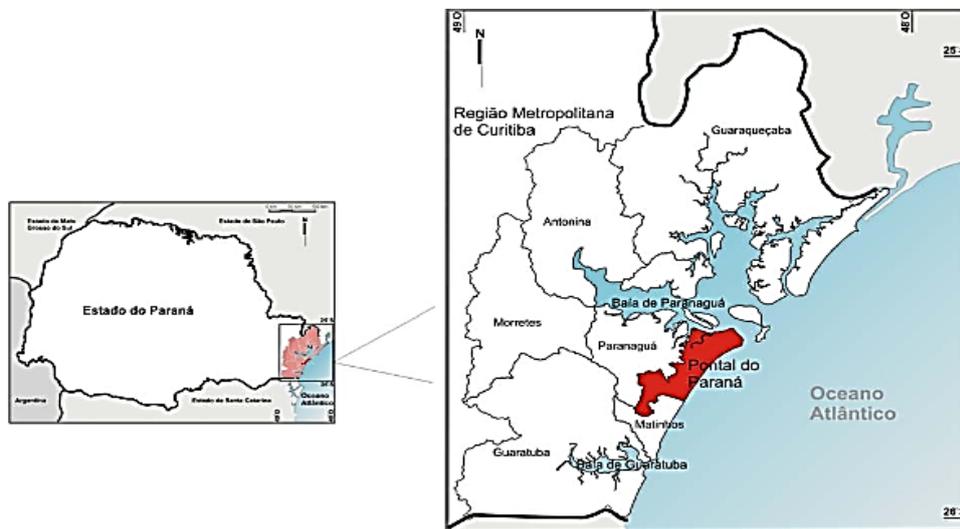


Figura 1 - Mapa de localização do Município de Pontal do Paraná.

Fonte – Adaptado de Paranacidade (2019).

Obtenção dos Dados

Visto que a prefeitura municipal não dispõe de dados oficiais atualizados referente a coleta e geração de resíduos pelo comércio no município, se fez necessário a realização de entrevistas in situ nos estabelecimentos através da aplicação de um *Checklist*, a fim de levantar dados quantitativos para posterior análise.

De acordo com o diagnóstico do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná, em 2004 o município já enfrentava problemas quanto a ocupação do solo e ao zoneamento urbano. Diversos balneários encontram-se apenas a poucas ruas de distância um do outro e, formam-se às vezes, por apenas uma única faixa de estrutura, fazendo com que a cada quadra exista um balneário diferente. Tendo isso em vista, para a coleta dos dados e melhor análise quantitativa dos 43 balneários que formam Pontal do Paraná, houve uma divisão da região em seis setores de zoneamento urbano (Tabela 1; Figura 2).

Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6
Monções	Praia de Leste	Canoas	Ipanema	Shangrilá	Barrancos
Chácara Dom Pedro	Vila Progresso	Santa Terezinha	Leblon	Guapé	Itatiaia
Iracemã	Miramar	Itapoá	Grajau	Chácara dois rios	Atami Sul
Beltrami	Miami	Porto Fino	Marissol		Santa Clara
Tabuleiro	Mirassol	Primavera	Olho D'Água		Atami
Guaraguaçu	São Carlos	Guarapari	Carmery		Vila Nova
	Irapuan				Pontal do Sul

Pratick II

Mangue Seco

Luciane

Ponta do Poço

Praia Bela

Majoraine

Ipê

Tabela 1 – Distribuição dos balneários de Pontal do Paraná em setores devido às suas proximidades espaciais.

Fonte: os autores.

As entrevistas e a visitação foram realizadas por duas equipes de entrevistadores que se dirigiram aos balneários do município, munidos de balança digital portátil previamente calibrada.

Para os estabelecimentos que dispunham seus resíduos em contêineres, o peso total foi estimado de acordo com a norma NBR ISO 10.007/2004, que trata de amostragem de resíduos em pilha, seguida pelo quarteamento com o propósito de obtenção de uma amostra homogênea (ABNT, 2004). Tal procedimento foi realizado por três vezes.

O levantamento dos dados foi realizado no período de alta e baixa temporadas dos anos de 2017 e 2018, respectivamente.

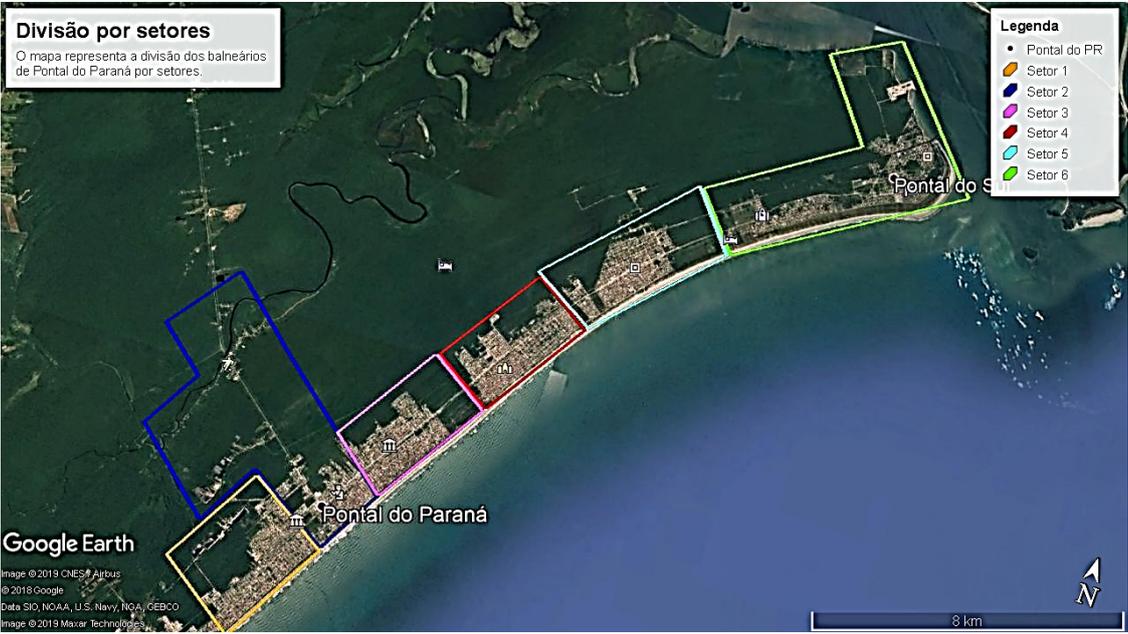


Figura 2 - Divisão dos balneários do município de Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná, por setores para aplicação do *checklist*.

Fonte – Adaptado do Google Earth.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se durante as visitas in situ acondicionamentos inadequado dos resíduos na maioria dos estabelecimentos avaliados (Figura 3), o que pode colocar em risco à saúde pública. O litoral paranaense tem registrado diversos casos de dengue, Zica vírus e chikungunya, e os resíduos sólidos são focos importantes quando se considera os aspectos epidemiológicos devido ao fato de poderem acondicionar água e, portanto, favorecer a proliferação de vetores disseminadores de doenças (SILVA & PRZYBYSZ, 2014).

A aplicação do *checklist* mostrou que, apesar de considerarem importante a separação dos resíduos, muitos estabelecimentos comerciais não o fazem. Dentre os principais balneários do município, os resultados mostraram que 53,49% dos estabelecimentos comerciais localizados no balneário de Praia de Leste separam seus resíduos gerados, seguido pelo balneário de Ipanema com 33,34%. Já o balneário de Pontal do Sul separa somente 21,87%.



Figura 3 - Resíduos acondicionados de forma inadequada nos pontos comerciais município de Pontal do Paraná - PR.

Fonte: os autores.

Em relação a tipologia dos resíduos encontrados nas baixa e alta temporadas, observou-se que o plástico, papel e papelão são os que mais foram gerados nos balneários (Figuras 4 e 5), independente do período avaliado, sendo que os setores 2 e 4 foram os que mais geraram resíduos sólidos no município. Entretanto, os setores 1 e 6 não tiveram aumento substancial de geração no período de veraneio, como era inicialmente esperado.

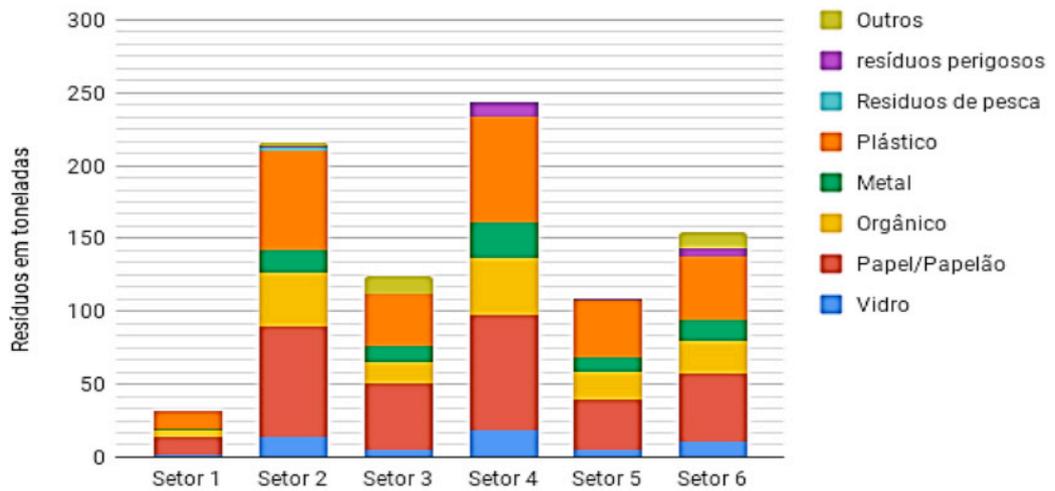


Figura 4 - Resíduos sólidos gerados na baixa temporada no município de Pontal do Paraná - PR.

Fonte: os autores.

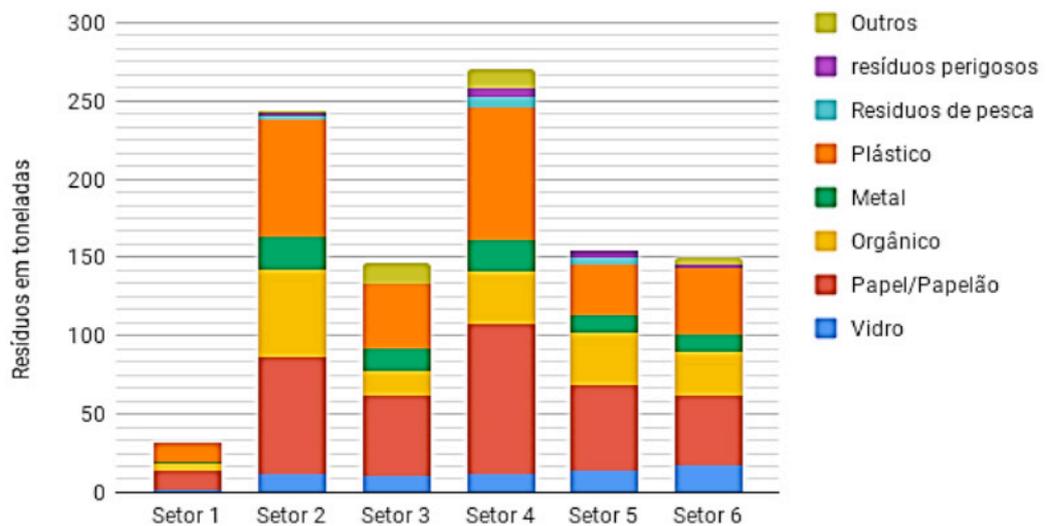


Figura 05 - Resíduos gerados na alta temporada no município de Pontal do Paraná - PR.

Fonte - Os autores.

Pontal do Paraná tem realizado a disposição dos seus resíduos sólidos domiciliares e comerciais através do Consórcio Intermunicipal para Aterros Sanitários (CIAS), juntamente com o seu município vizinho Matinhos. No entanto, o histórico do consórcio vem retratando problemas desde sua implantação, carecendo de planos de aplicação de ação conjunta no que concerne à gestão dos resíduos gerados pelos dois municípios e que são dispostos no aterro localizado em Pontal do Paraná.

A promotoria de justiça ajuizou uma ação civil pública contra as prefeituras das cidades em vista de irregularidades no CIAS. De acordo com o Ministério Público, os resíduos têm sido dispensados de forma irregular no aterro sanitário administrado pelo consórcio, colocando em risco à saúde pública e o meio ambiente, o que pode vir a contaminar o solo e os recursos hídricos, e que caracteriza descumprimento da legislação que regulamenta a destinação dos resíduos urbanos (Lei 12.305/2010).

O total de resíduos recebidos pelo aterro, dos dois municípios consorciados, nos meses de alta temporada de 2016-2017, contabilizados de dezembro de 2016 a fevereiro de 2017, foi de 15.476.700 kg. Já na baixa temporada de 2017, de março a novembro, foi de 18.854.278 kg. Observa-se que em um período de apenas três meses a quantidade de resíduos sólidos quase se equipara ao valor dos resíduos gerados durante a baixa temporada, de aproximadamente nove meses.

A grande representatividade dos resíduos recebidos de Matinhos e Pontal do Paraná durante a baixa e altas temporadas (Figuras 6 e 7, respectivamente) mostram que os municípios devem realizar uma melhor gestão de seus resíduos, para que ao serem recebidos no aterro haja um menor custo financeiro e ambiental para o seu manejo.

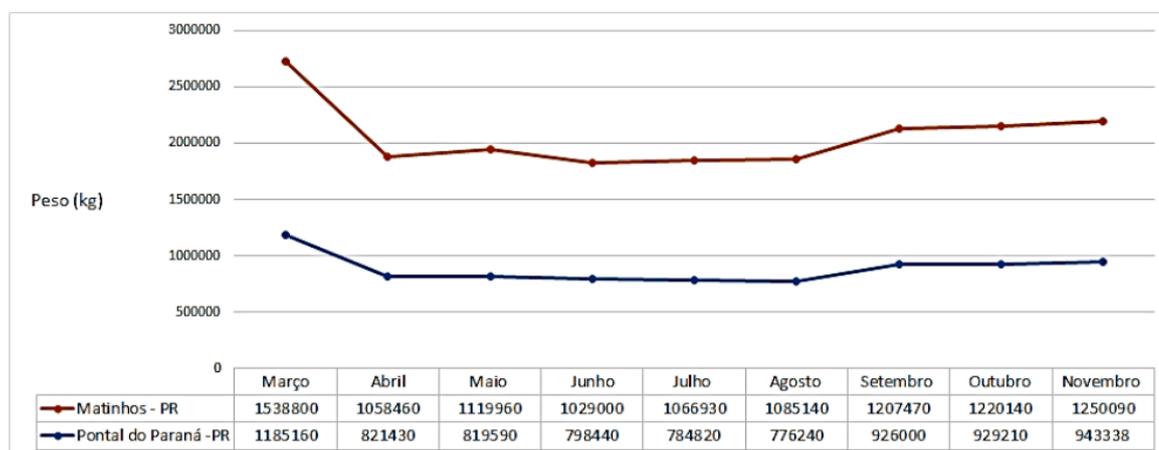


Figura 6 – Quantitativo da geração de resíduos sólidos pelos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná na baixa temporada de 2017 dispostos no aterro sanitário.

Fonte - Consórcio Intermunicipal para Aterros Sanitários (CIAS, 2019).

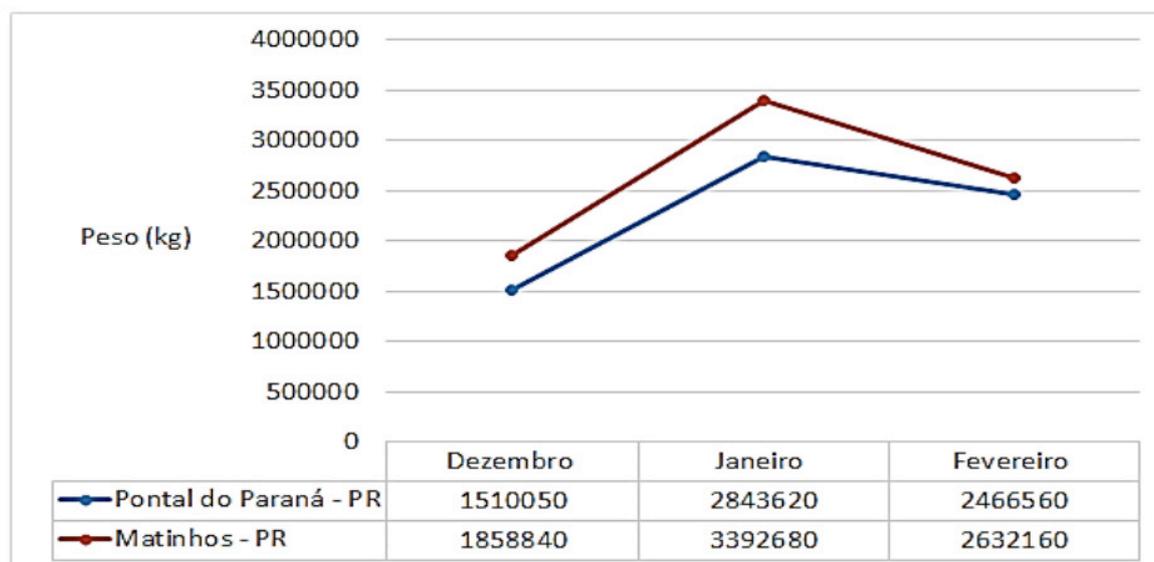


Figura 7 - Quantitativo da geração de resíduos sólidos pelos municípios de Matinhos e Pontal do Paraná na alta temporada de 2017 dispostos no aterro sanitário.

Fonte - Consórcio Intermunicipal para Aterros Sanitários (CIAS, 2019).

Um dos maiores problemas dos centros urbanos é a destinação final do lixo. A

coleta seletiva e a reciclagem de materiais estão entre as principais soluções para esse problema (VICENZI et al., 2019).

Os resultados sugerem não haver uma conscientização dos comerciantes na segregação dos resíduos sólidos. Uma das explicações pode ser de que muitos comerciantes somente abrem seus estabelecimentos no período de veraneio para aproveitar o fluxo intenso de turistas sem, no entanto, ter qualquer gestão ambiental em seu ponto comercial. A falta de separação dos resíduos na fonte causa um excesso de envio dos mesmos para o aterro sanitário, diminuindo a vida útil e aumentando os custos de manutenção da coleta e disposição final dos resíduos gerados pelos balneários (BETANIN e SILVA, 2016; STRAPAÇÃO et al., 2018).

A situação da gestão dos resíduos no município é preocupante, pois está previsto que a cidade de Pontal do Paraná está para receber um porto marítimo, o que deve aumentar consideravelmente a quantidade de resíduos sólidos do município, depreciando ainda mais o sistema atual de coleta e disposição no aterro que o atende.

Com este trabalho foi possível observar que Pontal do Paraná apresenta um modelo de gestão de seus resíduos sólidos inadequado e, embora a prefeitura possua um sistema de coleta de resíduos, inclusive os reciclados, poucos estabelecimentos segregam seus resíduos, provavelmente devido à falta de conscientização e educação ambiental dos moradores fixos e turistas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os resultados obtidos representem apenas uma parte do litoral paranaense, é possível observar que a região está longe de possuir um sistema otimizado de coleta seletiva e de disposição coerente com a quantidade de resíduos recicláveis gerados pela população. O planejamento inadequado nos municípios e o crescimento desordenado pode piorar e agravar a situação ambiental.

Apesar da prefeitura possuir um sistema de coleta de resíduos, inclusive os reciclados, poucos estabelecimentos segregam seus resíduos, provavelmente devido à falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) eficiente, pois em alguns pontos é alarmante a presença de resíduos espalhados em calçadas e em locais de passeio.

Recomenda-se com este trabalho uma ação mais efetiva do poder público de educação ambiental com seus estabelecimentos comerciais, pois os mesmos se mostraram receptivos, e até esperançosos, no que concerne a uma melhora de qualidade de vida para a população residente e turistas que visitam continuamente o município.

A continuidade deste projeto disponibilizará uma análise detalhada da atual

situação do manejo dos resíduos sólidos no litoral paranaense, o que servirá de embasamento para o poder público desenvolver estruturas de gerenciamento dos resíduos sólidos, atendendo os requisitos da legislação.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em 25 mai. 2017. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 77p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: **Resíduos Sólidos - Amostragem**. Rio de Janeiro, 2004.
- BETANIN, E. I.; SILVA, C. A RECICLAGEM NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA-PR: CONSCIENTIZAÇÃO É POSSÍVEL. RCA. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, p. 45-54, 2016.
- BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.107/2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso: 30 mai. 2017.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#art55> . Acesso: em 30 mai. 2017.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.445/2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso: 30 mai. 2017.
- CADERNO ESTATÍSTICO: Município de Pontal do Paraná. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83255>> Acesso em: 29 mai. 2017.
- CIAS. **Consórcio intermunicipal para aterro sanitário**. Disponível em: <<http://www.matinhos.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=97>>. Acesso: 02 nov. 2019.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Nº313/2002 - Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais**. Brasília, 2002.
- CRUZ, M. do C. M. T. **Consórcios intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente**. In: SPINK, P.; BAVA, S. C.; PAULICS, V. (Org.). Novos contornos da gestão local: conceitos em construção. São Paulo: Instituto Pólis e Programa Gestão Pública e Cidadania – EAESP/FGV, 2002.
- GONÇALVES, M.S. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, p. 80, 2010.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Território e Ambiente**. 2010.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2018.
- HISATUGO, E.; MARÇAL JÚNIOR, O. Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG. **Sociedade & Natureza**, v. 19, n. 2, 2007.

LIMA, J. D. de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Paraíba: ABES, 2001.

LOVATO, P.; SILVA, C.A. Diagnóstico dos resíduos sólidos domiciliares no município de Rolândia - PR. RCA. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 8, p. 37-45, 2014.

PARANACIDADE. **Formas de organização da atividade comercial**. Disponível em: <festivaldeturismodascataratas.com>. Acesso: 02 nov. 2019.

PEIXOTO, J. B. **Manual de implantação de consórcios públicos de saneamento**. Brasília: FUNASA / ASSEMAE, 2008.

PHILLIPI JR., A.; AGUIAR, A. de O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILLIPI JR., A. (org.). **Saneamento, Saúde e Ambiente**: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

RIBEIRO, H.; RIZPAH BESEN, G.. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 2, n. 4, 2011.

SILVA, C; PRZYBYSZ, L. C. B. **Sistema de Gestão Ambiental**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014. 180p.

STRAPAÇÃO, S.; CARDINALI, S.; SILVA, C.A. Análise da geração de resíduos sólidos domiciliares do município de campo magro - PR, Brasil. **Extensão em foco**, v. 18, p. 89-102, 2018.

VICENZI, D. ; SILVA, C ; FRANCA, R.G. Diagnóstico dos resíduos sólidos domiciliares da cidade de Guatambu-SC. **Revista Técnico Científica do CREA-PR** , v. 8, p. 1-21, 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 28, 31, 34, 35, 42, 52, 55, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 76, 90, 93, 94, 100, 110

Análise 1, 4, 9, 11, 12, 15, 21, 33, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 49, 50, 58, 60, 76, 83, 84, 89, 92, 94, 96, 97, 100, 102, 107, 108

Avaliação de impacto ambiental 72, 73, 74, 76, 77

B

Balneários 1, 4, 5, 6, 9

Biogás 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

C

Conscientização 1, 2, 9, 10, 34, 66, 93

Controle de qualidade 79

D

Degradação fitogeográfica 102

Desinfecção 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 81

Diagnóstico de resíduos 1

E

Educação ambiental 1, 3, 9, 32, 93, 100

Efluente doméstico 45, 48

F

Fábrica de laticínios 79, 87

G

Geração 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 56, 66, 67, 69, 77, 92, 103

Gerenciamento de resíduos 1, 9, 10, 12, 14, 20, 21, 94

Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde 12, 14, 20

Gestão 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 43, 44, 65, 76, 77, 92, 93, 94, 100, 101, 110

Gestão ambiental 1, 9, 11, 76, 77, 93, 100, 101, 110

Gestão integrada 1, 21

I

Impactos ambientais 20, 22, 30, 33, 43, 73, 74, 75, 76, 94

Inovação 110

L

Lixão de massaranduba 33

Lixo 9, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 66, 71, 92

M

Meio ambiente 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 28, 31, 34, 35, 42, 52, 55, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 76, 93, 94, 110

Metodologias 35, 43, 72, 73, 74, 76, 77

Monitoramento 57, 82, 94, 102, 103, 107

P

Poluição 22, 23, 24, 30, 31, 34, 37, 67, 71

Potencial de produção 54, 57, 92

Q

Queijos 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

R

Radiação ultravioleta 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53

Reciclagem 9, 10, 20, 33, 35, 36, 39, 41, 42, 71, 92, 100

Redução 20, 45, 51, 52, 55, 59, 60, 66, 67, 80, 102

Resíduos de serviços de saúde 12, 13, 14, 20, 21

Resíduos plásticos 66, 67, 71

Resíduos sólidos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 64, 67, 70, 71, 91, 93, 94, 99, 100, 101

Riscos 1, 13, 14, 20, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 55, 110

S

Saneamento 2, 10, 11, 13, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 45, 52, 53, 55, 65, 93

Saneamento ambiental 29

Saneamento básico 2, 10, 13, 31, 55

Saúde ambiental 1

Serviço de inspeção oficial 79

T

Tratamento de resíduos 54, 64, 91

 **Atena**
Editora

2 0 2 0