

Gestão de Resíduos Sólidos 2

Leonardo Tullio
(Organizador)



Leonardo Tullio
(Organizador)

Gestão de Resíduos Sólidos

2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

G393 Gestão de resíduos sólidos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.).
3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste Volume II, são apresentados 18 artigos que analisaram o potencial de uso de diversos materiais em vários setores, propondo destino correto a esses resíduos.

A construção civil apresenta-se como elevado potencial na incorporação desses resíduos industriais, que podem ser utilizados como matéria-prima alternativa, uma vez que disponíveis em grandes quantidades e sem destinação pela indústria que o produz, sua utilização pode levar a vantagens econômicas, técnicas e ecológicas, ademais solução de muitos problemas da indústria.

Também se observa o potencial de utilização de resíduos da atividade agrícola no meio urbano, sendo assim o aproveitamento, além de minimizar os problemas ambientais, é visto como atividade complementar, que pode contribuir para a diversificação dos produtos e para a diminuição do custo final de produtos.

Todavia, a correta destinação de um resíduo deve ser estudada e tratada com cautela, pois o "desleixo" causa impactos ambientais incalculáveis na sociedade.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SUSTENTABILIDADE: USO DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Cristine Machado Schwanke</i> <i>Juliana Young</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914031	
CAPÍTULO 2	13
UTILIZAÇÃO DE CARVÃO DE CAROÇOS DE BUTIÁ (<i>BUTIA CAPITATA</i>) COMO MEIO DEPURIFICAÇÃO ALTERNATIVA DE ÁGUAS PARA CONSUMO HUMANO	
<i>Beatriz Stoll Moraes</i> <i>Ferdinando Bisogno de Castro</i> <i>Maick Bravo da Silva</i> <i>Paulo Roberto Diniz da Silva</i> <i>Daniela Lilge Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914032	
CAPÍTULO 3	25
USO DE RESÍDUOS DE CELULOSE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	
<i>Genyr Kappler</i> <i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i> <i>Regina Célia Espinosa Modolo</i> <i>Juliana Damasio Waschevicz</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914033	
CAPÍTULO 4	34
REJEITOS RADIOATIVOS DO MAIOR ACIDENTE RADIOLÓGICO DO BRASIL	
<i>Lení Maria de Souza</i> <i>Francisco Itami Campos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914034	
CAPÍTULO 5	46
PRODUÇÃO DE CARBOXIMETILCELULASE E AVICELASE PELO BACILLUS SP SMIA-2 EM MEIO CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR	
<i>Andréia Boechat Delatorre</i> <i>Silvania Alves Ladeira</i> <i>Marcela Vicente Vieira Andrade Gonçalves</i> <i>Cristiane de Jesus Aguiar</i> <i>Thiago Freitas de Almeida</i> <i>Meire Leles Leal Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914035	
CAPÍTULO 6	55
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER	
<i>Felipe Elsemann Barreto</i> <i>Ana Júlia Senna Sarmiento Barata</i> <i>Ricardo Ribeiro Alves</i> <i>Djulia Regina Ziemann</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914036	

CAPÍTULO 7 68

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO DE JANEIRO EM SEROPÉDICA

Hélio Fernandes Machado Júnior

Rui de Góes Casqueira

Fabíola Oliveira da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.8861914037

CAPÍTULO 8 78

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA SERICINA EMPÓ RESULTANTE DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS DESIDRATADA EM “SPRAY DRYER”

Ana Paula Sone

Camilo Freddy Mendoza Morejon

Marcelino Luiz Gimenes

DOI 10.22533/at.ed.8861914038

CAPÍTULO 9 92

ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM RESÍDUOS DE CHAMOTE E CASCA DE ARROZ

Ivando Stein

Maurício Livinali

Éder Claro Pedrozo

Lucas Fernando Krug

DOI 10.22533/at.ed.8861914039

CAPÍTULO 10 103

ESTUDO COMPARATIVO DO LIXIVIADO GERADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICO E ELETROELETRÔNICO EM SIMULAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

Beatriz Rodrigues de Barcelos

Caio Soares Camargos

Gabriel Alves Teixeira

Lorena Silva Pereira

Ygor dos Santos Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.88619140310

CAPÍTULO 11 116

DESMONTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE LÂMPADAS LED PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS

Emanuele Caroline Araujo dos Santos

Alini Luísa Diehl Camacho

Leonardo Daniel Rauber

Carlos Alberto Mendes Moraes

DOI 10.22533/at.ed.88619140311

CAPÍTULO 12 126

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

David José Oliveira da Silva

Iago Santos Calábria

Walter de Moraes Calábria Junior

DOI 10.22533/at.ed.88619140312

CAPÍTULO 13 136

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE COMO MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A INDÚSTRIA CIMENTEIRA

Joana Gomes Meller
Letícia Torres Maia
Oscar Rubem Klegues Montedo
Dachamir Hotza
Hiany Mehl Zanlorenzi
Silvana Meister Sommer

DOI 10.22533/at.ed.88619140313

CAPÍTULO 14 147

ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

Daniel Poletto Tesser
Luciana Janoni Botelho de Freitas do Nascimento
Antônio Carlos de Francisco
Cassiano Moro Piekarski

DOI 10.22533/at.ed.88619140314

CAPÍTULO 15 160

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DO AQUECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DE UM AQUECEDOR SOLAR FEITO COM MATERIAL RECICLÁVEL

Maiara Stein Wünsche
Nadine Rech Medeiros Serafim
Rafaela Picolotto

DOI 10.22533/at.ed.88619140315

CAPÍTULO 16 170

ANÁLISE DA MISTURA DO AGREGADO RECICLADO DE RCD ASSOCIADO AO SOLO LATERÍTICO PARA UTILIZAÇÃO NA CAMADA DE BASE DE PAVIMENTOS

Natássia da Silva Sales
Caio César Luz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.88619140316

CAPÍTULO 17 182

ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM USINA SUCROALCOOLEIRA NO PIAUI

Lilian de Castro Moraes Pinto
Maria do Socorro Lira Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.88619140317

CAPÍTULO 18 191

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Manoela Paiva de Amorim Santos
Rafael de Freitas Taves
Alexandre Lioi Nascentes
Armando Borges de Castilhos Junior

DOI 10.22533/at.ed.88619140318

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

David José Oliveira da Silva

Mestrando em Engenharia de Produção,
Universidade Federal de Pernambuco
Recife (UFPE) – Pernambuco, MBA em
Gerenciamento de Projetos (FGV), Especialização
em Gestão e Controle Ambiental (UPE).

Iago Santos Calábria

Pós-Graduando em Engenharia de Saneamento
Básico e Ambiental, Instituto Brasileiro de
Educação Continuada
Recife - Pernambuco

Walter de Moraes Calábria Junior

Pós-Graduado em Engenharia de Saneamento
Básico e Ambiental, Instituto Brasileiro de
Educação Continuada
Recife - Pernambuco

RESUMO: O presente artigo mostra de forma resumida o estudo de caracterização dos resíduos sólidos, realizado em 2017, no município de Petrolina em Pernambuco. Este estudo vai apresentar a composição qualitativa e gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos obtida pela determinação da sua composição percentual em peso de cada tipo de material encontrado nos resíduos sólidos urbanos segundo as especificações técnicas amplamente adotada na literatura técnica.

PALAVRAS-CHAVE: Gravimetria; caracterização; resíduos.

ABSTRACT: This paper summarizes the solid waste characterization study carried out in 2017 in the city of Petrolina in Pernambuco. This study will present the qualitative and gravimetric composition of the urban solid waste obtained by determining its percentage composition by weight of each type of material found in municipal solid waste according to the technical specifications widely adopted in the technical literature.

KEYWORDS: Gravimetry; characterization; waste.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, a problemática ambiental da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), em face de sua complexidade e diversidade, constitui um sério desafio a ser enfrentado, considerando que o crescimento populacional e o aumento do grau de urbanização não têm sido acompanhados com as medidas necessárias para dar um destino adequado ao RSU produzido (COELHO, 2000). Entre as fontes de degradação ambiental, os resíduos sólidos gerados oferecem risco potencial ao ambiente. Essa questão tem sido cada vez mais objeto de preocupação de órgãos de saúde e ambientais, prefeituras, técnicos e pesquisadores da área,

pois o crescimento acelerado das metrópoles faz com que as áreas disponíveis para a destinação dos resíduos sólidos urbanos se tornem escassas (SISINNO & OLIVEIRA, 2000).

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos é indispensável na implementação de programa de coleta seletiva, reciclagem e/ou compostagem. A reciclagem é uma prática que vem crescendo nos países de primeiro mundo, embora nos países subdesenvolvidos ainda seja realizada de forma rudimentar e pouco organizada. Esta prática se tornou um fator econômico importante, pois além de gerar renda, coloca um resíduo descartado novamente no mercado e não traz desvantagens ao meio ambiente (RIBEIRO; LINS, 2000).

2 | OBJETIVO

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Petrolina foi elaborada para obter dados significativos mais atualizados dos resíduos sólidos urbanos coletados na cidade de modo a subsidiar a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, haja visto, que a última avaliação foi realizada em 2012. Nesse sentido, foi estabelecido o universo amostral através dos setores de coleta que seriam amostrados.

3 | METODOLOGIA

Os processos adotados seguiram as especificações técnicas estabelecidas pelo Método de Quarteamento desenvolvido pelo Eng. Pedro José Stech, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, e foram baseadas no estudo elaborado em outubro de 2000 pelo Departamento de Limpeza Urbana daquele município e até amplamente adotada pela literatura técnica.

O quarteamento é um processo de mistura pelo qual uma amostra bruta é dividida em quatro partes iguais (quartis), sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir nova amostra, descartando-se as duas partes restantes. As partes não descartadas são novamente misturadas e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha a volume da amostra desejada.

3.1 Levantamento preliminar de dados

Foram pesquisados dados referentes ao sistema de limpeza pública existente, tais como, números de setores de coleta, frequência das coletas, características dos veículos coletores (tipologia, capacidade, quantidades, etc.), distância aos locais de tratamento e disposição final, e quantidade de resíduos gerado.

De forma sintetizar a região amostrada, buscou-se agrupá-los, utilizando-se

características homogêneas entre zonas, bairros e setores censitários da área em estudo, tais como, características e uso das edificações, densidade populacional, perfil de renda familiar, costumes da população e forma de acondicionamento dos resíduos. Como o universo amostral é todo o resíduo gerado no município, este procedimento busca restringir o espaço amostral, otimizando as amostras a serem avaliadas, sobretudo em municípios de médio e grande porte, em que a quantidade de setores de coleta é bastante elevada tornando o uso de recursos (tempo e custos) elevados para uma amostragem de todos os setores de coleta.

Como podemos ver na tabela 1, que apresenta a divisão territorial a partir do censo realizado pelo IBGE em 2010, o município de Petrolina está subdividido em quatro distritos: Petrolina (Sede), Curral Queimado, Rajada e Cristália. O seu distrito-sede compreende a zona urbana e é o mais populoso do município, com 260.892 habitantes, representando 88,75% da população do município, enquanto os demais distritos compreendem a zona rural e representam 11,25% da população do município.

DISTRITO	HABITANTES			DOMICÍLIOS PARTICULARES
	HO-MENS	MULHERES	TOTAL	
Petrolina (sede)	126.167	134.725	260.892	80.600
Curral Queimado	10.680	10.035	20.715	1.197
Rajada	5.077	4.765	9.833	3.681
Cristália	1.328	1.194	2.522	831

Tabela 1. Divisão territorial em distritos do município de Petrolina

3.2 Recursos Utilizados

3.2.1 Materiais/Equipamentos

Na realização do trabalho foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos: Materiais de segurança e proteção dos trabalhadores (Equipamentos de proteção individual): óculos, luvas, botas, máscaras; Lonas/mantas plásticas: para confinamento dos resíduos, impedindo perdas de material e contaminação das amostras; Enxadas, garfos, facões para rompimento de embalagens: para separar e revolver o material e formação das pilhas de quarteamento; Sacos plásticos: para acondicionar e transportar amostras; Balança Digital (com certificado de calibração do INMETRO) com capacidade máxima de 200 kg – intervalo de leituras de 50 g: para aferição de pesos dos materiais; Recipientes, pás e rastelos: para a coleta e homogeneização das amostras (06 tambores de 100 L, 02 tambores de 20 L e 07 tambores de 10 L).

3.2.2 Equipe

Foi utilizada mão de obra de três funcionários da CTR Petrolina e de cinco catadores

de materiais recicláveis da Cooperativa COOMARCA, além de um engenheiro de campo para a coordenação das atividades, com um total de nove pessoas envolvidas.



Figura 1. Mão de obra utilizada com respectivos EPI's



Figura 2. Manta plástica para confinamento dos resíduos



Figura 3. Balança e recipientes plásticos

3.3 Fases

3.3.1 Planejamento

Antes da equipe começar a realização in loco do trabalho, foram realizadas as seguintes etapas: Elaboração de cronograma de recepção de resíduos por setor / bairros, com a respectiva identificação do número dos caminhões coletores; Elaboração de planilha relacionando os setores de coleta, informações do veículo coletor, características da área amostrada (uso e ocupação) e materiais a serem segregados na amostra (material orgânico, materiais recicláveis e rejeitos); Aferição/calibragem das balanças; Identificação, pesagem e estabelecimento de tara dos tambores e galões; Treinamento dos envolvidos na atividade.

3.3.2 Execução

O caminhão coletor, após a pesagem e identificação do roteiro de coleta escolhido, é direcionado para a descarga dos resíduos sobre a área pré-selecionada na área de transbordo do CTR Petrolina. Em seguida, com auxílio de uma escavadeira hidráulica foi realizada a pré-homogeneização da pilha.



Figura 4. Descarga dos resíduos



Figura 5. Pré-homogeneização

Da pilha resultante da descarga, foram retiradas amostras nos tambores de 100L, três na base e laterais e uma no topo da pilha inicial, totalizando 400 kg de amostra inicial.



Figura 6. Coleta inicial

O material foi levado para área pavimentada e coberta do Pátio de Compostagem do CTR Petrolina, para que a equipe de triagem procedesse o rompimento dos invólucros plásticos de acondicionamento dos resíduos e a primeira homogeneização da amostra inicial.



Figura 7. Primeira homogeneização

Em seguida foi realizado o 1º quarteamento: dividiu-se conceitualmente a amostra inicial de 400 kg em quatro partes iguais. De cada parte desta que prioritariamente também possuem um formato quadrado, selecionou-se duas amostras de posições diametralmente opostas. Cada quartil equivale a aproximadamente 100 kg resultando numa amostra final de 200 kg. Os resíduos não selecionados foram descartados.

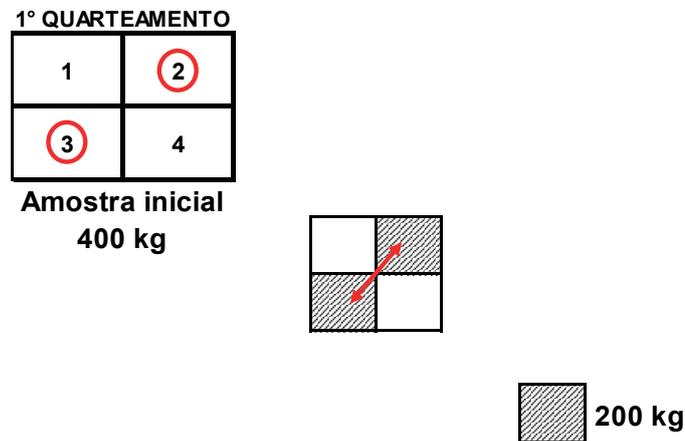


Figura 8. Diagrama do 1º quarteramento

Depois foi realizado o 2º quarteramento: novamente dividiu-se conceitualmente a amostra de 200 kg em quatro partes iguais. De cada parte desta que prioritariamente também possuem um formato quadrado, selecionou-se duas amostras de posições diametralmente opostas. Cada quartil equivale a aproximadamente 50 kg resultando numa amostra final de 100 kg. Os resíduos não selecionados foram descartados.

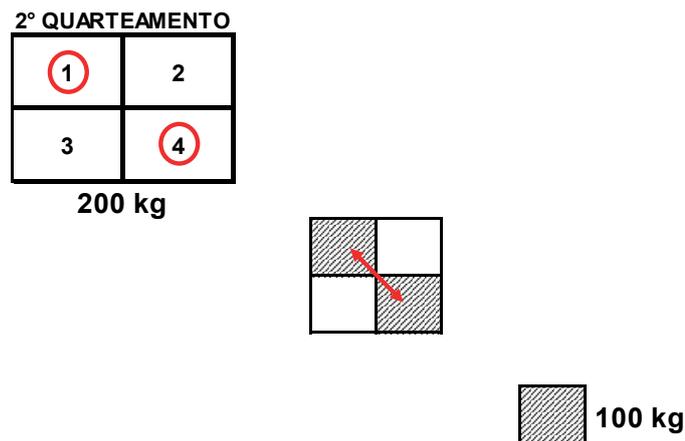


Figura 9. Diagrama do 2º quarteramento

Da amostra final de aproximadamente 100 kg, realizou-se a separação dos materiais diferenciando-os nas seguintes categorias: Matéria orgânica, papel e papelão, embalagem longa vida, plástico duro, plástico mole, vidro, alumínio, outros metais e rejeitos. Após a separação, os materiais segregados foram pesados individualmente, obtendo-se a fração gravimétrica da amostragem. Após o processo de pesagem os resíduos utilizados na amostragem foram removidos para a destinação final e o pátio limpo para recebimento de nova amostra.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma diferença nos pesos da amostra antes e após o processo

de separação dos materiais da amostra final de aproximadamente 100 kg. Atribui-se este fator a perda de unidade ao longo do processo, tendo em vista que o material inicialmente apresentava-se confinado em sacos plásticos e sendo posteriormente expostos em maior período a ventilação e temperatura ambiente normalmente mais elevada que a situação inicial, principalmente nos períodos do dia de insolação intensa. Outro fator analisado foi o peso específico aparente, que é a densidade do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m³. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. Levando esses fatores em consideração, foi possível compilar os das amostras coletadas e compor a tabela 2, que mostra a porcentagem média de cada tipo de resíduo, que é produzido no município de Petrolina.

Tipo de resíduo	Amostras							Amostragem média
	1	2	3	4	5	6	7	
Matéria Orgânica	25,14%	38,39%	37,09%	34,18%	50,96%	31,04%	44,11%	37,27%
Papel / Papelão	4,38%	2,34%	1,78%	4,19%	1,63%	7,24%	4,93%	3,78%
Longa vida	0,91%	0,17%	0,23%	0,66%	1,38%	0,15%	0,61%	0,59%
Plástico duro	3,83%	2,39%	2,07%	3,83%	3,16%	4,39%	5,79%	3,64%
Plástico mole	18,12%	16,40%	20,28%	4,09%	4,15%	16,57%	3,81%	11,92%
Borracha	1,41%	0,26%	0,52%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,34%
Vidro	2,37%	1,07%	1,13%	1,07%	0,44%	0,95%	3,51%	1,51%
Alumínio	0,32%	0,38%	0,19%	0,56%	0,40%	0,20%	0,51%	0,37%
Outros metais	0,46%	0,72%	1,41%	1,43%	0,49%	2,40%	1,32%	1,18%
Rejeitos	41,53%	35,88%	19,81%	31,73%	34,75%	36,58%	33,64%	33,42%
Perda de Umidade	1,52%	2,00%	15,49%	18,04%	2,62%	0,50%	1,78%	5,99%

Tabela 2. Amostragem média

5 | CONCLUSÃO

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada. Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbano são os materiais recicláveis (papel/papelão, plásticos, vidros, metais), matéria orgânica e os rejeitos em geral, sendo utilizados como base para elaboração de estudos envolvendo a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, como avaliação do potencial para

aproveitamento em coleta seletiva, reciclagem e a produção de composto orgânico, bem como o dimensionamento das unidades e serviços que compõem o sistema de limpeza urbana, tais como: Serviços de acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, unidades de triagem de materiais recicláveis, unidades de compostagem, unidades de destinação final.

Os resultados apresentados confirmam que a matéria orgânica ainda representa grande percentual dos resíduos sólidos do município, pois verificou-se que cerca de 50% do material de rejeito, ou seja, aproximadamente 17% ainda apresentava fração orgânica, desta forma podemos afirmar que a fração orgânica representa de 50 à 55% do total da amostra, conforme apresentado no gráfico a seguir.

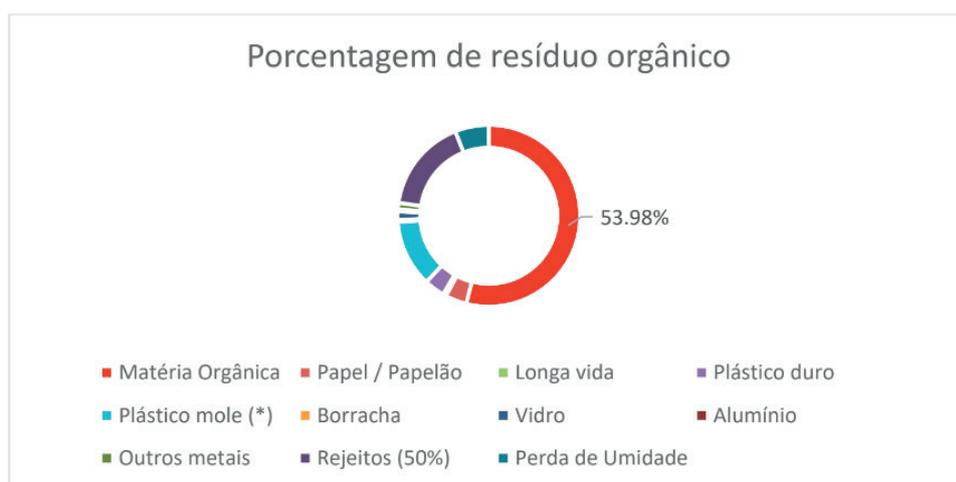


Figura 10. Gráfico comparativo

Outro material que apresenta destaque nas amostras estudadas foi o plástico, sobretudo o plástico de embalagens em geral, inclusive os próprios sacos plásticos utilizados para acondicionamento dos resíduos que não deixam de ser resíduos e necessitam de um tratamento e destinação adequados. Isto reforça a necessidade de políticas públicas que atuem para a minimização desta tipologia de resíduos.

O estudo das características físicas dos resíduos sólidos foi realizado em conformidade com as recomendações da literatura técnica correlata e serviu como base para a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de resíduos Sólidos, conforme preconiza a Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e a Lei Estadual nº 14.236/2010 (Política Estadual de Resíduos Sólidos).

REFERÊNCIAS

ABNT - **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**, 2004. Resíduos sólidos: classificação – NBR 10.004/2004.

APHA (1998). **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation, 20th ed. Washington.

COELHO, Hamilton. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. In: **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde**. 2000.

LIMA, Samuel do Carmo; RIBEIRO, Túlio Franco. A coleta seletiva de lixo domiciliar: Estudos de casos. **Caminhos de geografia**, v. 2, p. 50-69, 2000.

MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO. 1995. Lixo municipal: **Manual de gerenciamento integrado**. Tecnológicas: Cempre, - publicação IPT 2163.

ORTH, M.H.A.; MOTTA, F.S., Pesquisa de caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares. **Revista de limpeza pública**. v. 1, n. 48, p. 9-16, 1998.

RIBEIRO, Túlio Franco; DO CARMO LIMA, Samuel. Coleta seletiva de lixo domiciliar - Estudo de casos. **Caminhos de geografia**, v. 2, n. 2, 2000.

LIMPURB. 2000. Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares no município de São Paulo. **Secretaria de Serviços e Obras**.

SISINNO, Cristina Lucia Silveira; OLIVEIRA, Rosália Maria de. Impacto ambiental dos grandes depósitos de resíduos urbanos e industriais. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 59-78, 2000.

SOARES, E. L. S. F. Estudo da caracterização gravimétrica e poder calorífico dos resíduos sólidos urbanos. **Programa de pós-graduação em engenharia civil, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado**, v. 13, 2011.

STECH, Pedro José et al. Resíduos sólidos domésticos; tratamento e disposição final-curso. In: **CETESB série didática solo**. CETESB, 1990.

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-188-6

