

CIDASSP

Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento
Sustentável da Região de São Sebastião do
Paraíso

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRATÁPOLIS - MG

2024



CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS DO CIDASSP



REPRESENTANTE DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL

Denise Alves de Souza Neves

Prefeita do município de Pratapolis

Vinícius Augusto Ribeiro Borges

Diretor de Meio Ambiente do município de Pratapolis

REPRESENTANTES DE EQUIPE TÉCNICA DO CIDASSP

Luiz César Guilherme

Presidente do CIDASSP

Thais Ferreira Júlio

Superintendente do CIDASSP

Juliane Aparecida de Oliveira

Bióloga - Educadora Ambiental do CIDASSP

SUMÁRIO

1. Introdução.....	8
2. Dados do município.....	9
3. Metodologia.....	10
4. Resultados e discussões.....	15
5. Conclusão.....	23
REFERÊNCIAS.....	25

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: localização município de Pratapolis	9
Figura 2: Metodologia da amostragem para análise da composição RSU	13
Figura 3: Descarregamento dos resíduos no pátio da unidade de transbordo e triagem.	13
Figura 4: Pesagem da amostra total.	13
Figura 5: Exposição dos resíduos sólidos da sacola plástica.....	14
Figura 6: Processo de homogeneização.	14
Figura 7: Processo de quateamento da amostra.....	14
Figura 8: Processo de quateamento da amostra.....	14
Figura 9: Processo de quateamento da amostra.....	14
Figura 10: Processo de quateamento da amostra.....	14
Figura 11: Triagem e pesagem da amostra.....	14
Figura 12: Limpeza do local.	14
Figura 13: Porcentagem de cada tipo de resíduos proveniente da coleta seletiva.	16
Figura 14: Porcentagem de cada tipo de resíduos proveniente da coleta convencional.	18
Figura 15: Porcentagem média de cada tipo de resíduos no Brasil.	19
Figura 16: Distribuição dos resíduos médios do município comparados com o perfil no Brasil.....	20

LISTA DE TABELAS:

Tabela 1: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva.....	15
Tabela 2: Valores agrupados da Composição gravimétrica dos resíduos proveniente da coleta seletiva.	15
Tabela 3: Porcentagem de resíduos com potencial de reciclagem da coleta seletiva.	16
Tabela 4: Composição gravimétrica dos resíduos proveniente da coleta convencional.	17
Tabela 5: Valores agrupados da composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional.	18
Tabela 6: Porcentagem de resíduos com potencial de reciclagem da coleta convencional	18
Tabela 7: Geração per capita do município de Pratapolis.....	21
Tabela 8: Geração per capita por material do município de Pratapolis.....	21
Tabela 9: Potencial financeiro com a venda dos materiais recicláveis.....	22

1. Introdução

Este estudo consiste na realização de uma caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em um município, ou seja, uma análise que permite a identificação da quantidade e composição dos resíduos por tipo, como orgânicos, plásticos, metais, papel, vidro, entre outros.

Esse estudo da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos é uma ferramenta essencial para entender a eficiência das políticas públicas de gerenciamento de resíduos e identificar áreas que precisam de melhorias. No caso dos municípios consorciados do consórcio intermunicipal de desenvolvimento sustentável da região de São Sebastião do Paraíso (CIDASSP), o objetivo deste estudo é fornecer informações precisas sobre a geração de resíduos sólidos em cada município para que possam entregar apenas os rejeitos para os aterros sanitários, reduzindo custos de transporte e disposição final dos resíduos e contribuindo para um gerenciamento mais eficiente e sustentável.

Além disso, a caracterização gravimétrica de resíduos sólidos é importante para implementação de políticas de reciclagem e compostagem, pois permite identificar materiais recicláveis e orgânicos que podem ser desviados dos aterros sanitários e destinados a outras finalidades. Assim, reduzindo o volume de resíduos dispostos em aterros e contribuindo para a preservação do meio ambiente, além da redução de custos.

Perante isso, esse relatório constará com a caracterização gravimétrica de resíduos sólidos do município consorciado Pratapolis - MG, em que será apresentado a metodologia utilizada, resultados encontrados, conclusão e discussão de possíveis melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, reduzindo custos e impactos ambientais.

operação é terceirizada por uma empresa em Itaú de Minas e após essa triagem os resíduos são destinados a um aterro licenciado localizado em Tapiratiba – SP operado pela empresa Transer.

Toda a coleta dos resíduos sólidos urbanos é responsabilidade da Prefeitura de Pratapolis, na qual a coleta ocorre diariamente em toda extensão da zona urbana, sendo dividida em convencional e seletiva a primeira ocorre segunda, quarta e sexta e os demais dias são separados para coleta dos recicláveis. Há ainda alguns bairros que apresentam poucas residências no qual é coletado somente às segundas, quartas e sextas, sendo esses bairros Quintas de Santo Antônio e Parque das Oliveiras.

Adicionalmente, às quintas-feiras, após a conclusão da coleta na cidade, o caminhão se desloca até o bairro Três Fontes, que se encontra em uma localização mais afastada do centro urbano. Além disso, aproveita-se essa ocasião para recolher os resíduos produzidos pelas mineradoras que operam naquela região.

Na zona rural não é realizada a coleta seletiva e os resíduos são dispostos em caçambas em pontos estratégicos na estrada das estradas que dão acesso às estradas rurais. Esse material é coletado semanalmente e enviado diretamente para a usina de triagem onde ocorrerá a separação desta desses resíduos.

3. Metodologia

Em um primeiro momento, foram coletados dados referentes à gestão de limpeza urbana em colaboração com a Secretaria de Meio Ambiente do município. Observou-se que a coleta abrange toda a cidade. Para este estudo, optou-se por manter a rota convencional de recolhimento dos resíduos sólidos urbanos (RSU), com exceção do bairro Três Fontes e das mineradoras, os quais realizam a coleta apenas uma vez por semana e, portanto, não foram incorporados à análise. Essa decisão se baseia no fato de que os resíduos das mineradoras já são devidamente caracterizados, consistindo principalmente em

resíduos de isopor provenientes de marmitas, sem resíduos alimentícios, uma vez que são submetidos à compostagem. No bairro Três Fontes, há uma dificuldade na triagem, pois a coleta ocorre apenas uma vez por semana. Como resultado, os resíduos chegam em condições desfavoráveis, evidenciando a necessidade de melhorias na rota de coleta.

Além disso, para projetar a adesão da população à coleta seletiva, que foi implementada no município, foram realizados dois estudos: um sobre a coleta convencional e outro sobre a coleta seletiva. Esses estudos visam fornecer uma perspectiva sobre os materiais mais segregados pela população.

Para obter uma caracterização mais precisa dos resíduos gerados pela cidade, foi empregado uma abordagem estatística ao calcular um tamanho de amostra significativo. Esse cálculo baseou-se na fórmula do teorema central do limite, considerando uma confiabilidade de 90% e um erro de 5%. A fórmula utilizada foi a seguinte:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Onde:

- n representa o tamanho da amostra necessário;
- Z é o valor crítico relacionado ao nível de confiança desejado (no nosso caso, 90%);
- p é a proporção estimada de resíduos gerados;
- q é o resultado da operação 1 - p;
- N é o valor do tamanho da população;
- d é o erro máximo aceitável (no nosso caso, 5%).

Após realizar o cálculo do tamanho da amostra representativa, foi encontrado o valor de 262,19 habitantes como quantidade necessária para a amostragem. Em seguida, para obter uma amostra em Kg, multiplicou esse

número pela taxa de geração per capita de resíduos do município, que é de 0,44 Kg/hab, obtida junto à secretaria de meio ambiente do município. Portanto, para uma amostra significativa para o estudo de caracterização dos resíduos urbanos, deve-se coletar em torno de 115,37 kg de resíduos.

Dessa forma, foi conduzida uma coleta de amostras representativa com propósito de determinar a composição física dos resíduos sólidos urbanos do município de Pratápolis, seguindo as diretrizes do método de quarteamento descrito na norma NBR n. 10.007 - Amostragem de Resíduos – Procedimentos e a abordagem adotada durante ambos os dias de estudo foi fundamentada nas diretrizes do IPT/CEMPRE (2000) conforme ilustrado na figura 2.

Essa abordagem inicia-se com o descarregamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no pátio da unidade de transbordo e triagem do município. Posteriormente, foram coletadas amostras de 200 litros cada, selecionadas aleatoriamente a partir de diferentes pontos dentro do montante de RSU. Utilizando tambores específicos para essa finalidade, essas amostras foram transportadas para serem pesadas.

Após a pesagem inicial, os RSU foram colocados sobre uma lona plástica, com o objetivo de homogeneizar a amostra. Inicialmente, os sacos plásticos foram rasgados manualmente para exposição da amostra, e os resíduos foram misturados e espalhados sobre a lona plástica, tornando-se assim uma amostra homogênea. Em seguida, procedeu-se à etapa de quarteamento, que envolveu a separação dos RSU totais em quatro partes aproximadamente iguais. Duas das partes diametralmente opostas foram descartadas, sendo direcionadas de volta ao montante inicial. Sendo as duas partes restantes, foram submetidas ao processo de triagem, como mostra a figura 03 a 12.

Nessa etapa de triagem cada componente dos RSU, como matéria orgânica, rejeitos, papel e papelão, vidro, plástico, metais e outros, foi separado e pesado individualmente. Isso permitiu o cálculo da porcentagem de cada componente em relação ao total e a estimativa da quantidade de materiais recicláveis e não recicláveis presentes na amostra de cada dia de estudo.

4. Resultados e Discussões

A Tabela 1 revela a composição gravimétrica dos resíduos provenientes da coleta seletiva do município de Pratapolis. Ela evidencia que a maior parcela dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário é constituída por matéria orgânica, representando 58,28% do total, seguida de rejeitos (14,81%), plásticos (13,07%), outros materiais (7,06%), vidro (2,94%), e, em menor proporção, papel/papelão e metal (2,73% e 1,12%, respectivamente).

Na Figura 13, a classificação desses resíduos foi apresentada, considerando os materiais orgânicos como compostáveis, os plásticos, papel/papelão, vidros e metais como recicláveis, as fraldas e os resíduos de banheiro como rejeitos, e trapos, madeira, eletrônicos e isopor como outros tipos de resíduos. Assim, notou-se que dos resíduos estudados 58,28% possuem potencial para serem compostados e 19,85% podem ser reciclados ou reaproveitados, como mostra tabela 2.

Tabela 1: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva.

TIPO	TARA	PESO TOTAL	PESO FINAL	%
Plástico	20,6	39,3	18,7	13,07
Papel	7	10,9	3,9	2,73
Vidro	0	4,2	4,2	2,94
Metal	0	1,6	1,6	1,12
Outros	7	17,1	10,1	7,06
Matéria Orgânica	13,8	97,2	83,4	58,28
Rejeitos	6,8	28	21,2	14,81
TOTAL:			143,1	100,00

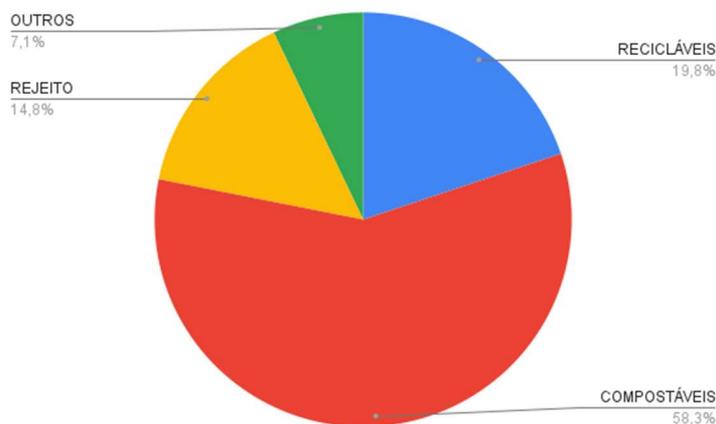
FONTE: autores (2023).

Tabela 2: Valores agrupados da Composição gravimétrica dos resíduos proveniente da coleta seletiva.

TIPO	PESO FINAL	%
Recicláveis	28,40	19,85
Orgânico	83,40	58,28
Rejeitos	21,20	14,81
Outros	10,10	7,06
Total:	143,10	100%

FONTE: autores (2023).

Figura 13: Porcentagem de cada tipo de resíduos proveniente da coleta seletiva.



FONTE: autores (2023).

Ao analisar a fração dos resíduos passíveis de reciclagem ou reutilização, conforme detalhado na Tabela 3, fica patente que dos 28,4 kg segregados em categorias com esse potencial, 65,85% correspondem a resíduos plásticos, 13,73% a resíduos de papel/papelão, enquanto o restante compreende vidro e metal (14,79% e 5,63%, respectivamente). A notável predominância dos resíduos plásticos salienta a necessidade premente de focar os esforços de reciclagem nesse material.

É relevante destacar que, dado o contexto deste estudo, que abrange o dia designado para a coleta seletiva de materiais recicláveis, uma proporção significativa de resíduos inadequados para essa coleta foi identificada, incluindo tanto rejeitos quanto matéria orgânica. Tal constatação denota que a população ainda não demonstrou efetivamente adesão à coleta seletiva.

Tabela 3: Porcentagem de resíduos com potencial de reciclagem da coleta seletiva.

TIPO	TARA	PESO TOTAL	PESO FINAL	%
Plástico	20,6	39,3	18,7	65,85
Papel	7	10,9	3,9	13,73
Vidro	0	4,2	4,2	14,79
Metal	0	1,6	1,6	5,63
Total:			28,4	100,00%

FONTE: autores (2023).

No segundo dia de estudo relacionado à coleta convencional do município, foram observados valores mais altos de materiais recicláveis e uma parcela maior de rejeitos. De forma semelhante ao dia anterior, como mostra a tabela 4, a maior parcela dos resíduos é constituída por matéria orgânica (33,86%), seguida por rejeitos (26,38%), plásticos (16,25%), outros materiais (9,49%), papel/papelão (7,12%) e, em menor proporção, vidro e metal (4,67% e 2,23%, respectivamente). A Figura 14 e na tabela 5 apresenta a porcentagem por categoria de material, destacando que 33,86% possuem potencial para serem compostados e 30,27% podem ser reciclados ou reaproveitados,

Ao analisar a fração dos resíduos passíveis de reciclagem ou reutilização, conforme detalhado na Tabela 6, observa-se que dos 42,10 kg segregados em categorias com esse potencial, 53,68% correspondem a resíduos plásticos, 23,52% a resíduos de papel/papelão, 15,44% vidro e 7,36% a metal. Esses números ressaltam a importância de direcionar esforços para a reciclagem dos plásticos, dada sua significativa representação nessa categoria. Além disso, é crucial mencionar que esses materiais poderiam estar sendo destinados no dia correto da coleta seletiva, evitando assim sua contaminação com materiais não recicláveis e, conseqüentemente, possibilitando um melhor reaproveitamento dos resíduos.

Tabela 4: Composição gravimétrica dos resíduos proveniente da coleta convencional.

TIPO	TARA	PESO TOTAL	PESO FINAL	%
Plástico	27,6	50,2	22,6	16,25
Papel	7	16,9	9,9	7,12
Vidro	0	6,5	6,5	4,67
Metal	0	3,1	3,1	2,23
Outros	6,8	20	13,2	9,49
Matéria Orgânica	0	47,1	47,1	33,86
Rejeitos	7	43,7	36,7	26,38
		TOTAL	139,1	100,00

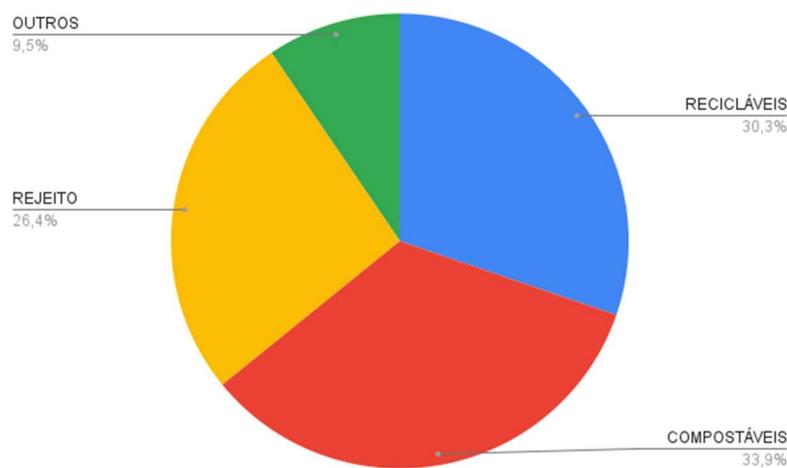
FONTE: autores (2023).

Tabela 5: Valores agrupados da composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional.

TIPO	PESO FINAL	%
Recicláveis	42,10	30,27
Orgânico	47,10	33,86
Rejeitos	36,70	26,38
Outros	13,20	9,49
Total:	139,10	100

FONTE: autores (2023).

Figura 14: Porcentagem de cada tipo de resíduos proveniente da coleta convencional.



FONTE: autores (2023).

Tabela 6: Porcentagem de resíduos com potencial de reciclagem da coleta convencional

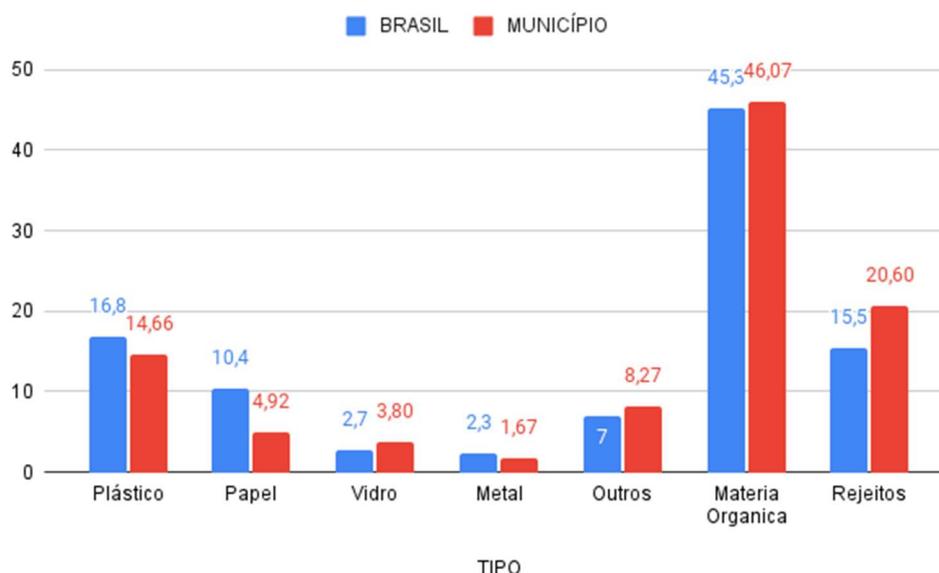
TIPO	TARA	PESO TOTAL	PESO FINAL	%
Plástico	27,6	50,2	22,6	53,68
Papel	7	16,9	9,9	23,52
Vidro	0	6,5	6,5	15,44
Metal	0	3,1	3,1	7,36
Total:			42,1	100,00

FONTE: autores (2023).

Conforme estabelecido na Lei 12.305/2010, a destinação aos aterros sanitários é reservada exclusivamente para os rejeitos, ou seja, para os resíduos que não apresentam viabilidade de reaproveitamento em outras formas.

A Figura 16 apresenta uma comparação entre os resultados médios do estudo conduzido no município e as médias nacionais de resíduos sólidos no Brasil. Nessa análise, observamos valores próximos à média nacional, com os materiais recicláveis ficando abaixo do valor nacional na categoria de plástico, papel e metal enquanto os rejeitos, matéria orgânica, vidro e outros ficaram ligeiramente acima. Vale destacar que no estudo realizado pela ABRELPE (2020) existe uma categoria específica para materiais têxteis, couro e borracha. No entanto, no critério adotado neste estudo, esses materiais foram incluídos na categoria 'outros'. Para permitir uma comparação direta, consideramos a mesma categorização utilizada na composição gravimétrica do município de Pratapolis.

Figura 16: Distribuição dos resíduos médios do município comparados com o perfil no Brasil.



FONTE: ABRELPE (2020).

Para uma análise mais detalhada dos resíduos sólidos urbanos do município de Pratapolis, foi calculada a geração per capita com base nos dados de coleta de lixo durante uma semana, considerando uma população de 8.406 habitantes. Entre segunda e sexta-feira, foram coletados, respectivamente, 7.570 kg, 4.750 kg, 4.190 kg, 3.320 kg e 6.170 kg de resíduos, totalizando 26.000

kg ao longo da semana. A média diária de resíduos foi então determinada, resultando em aproximadamente 3.714,29 kg por dia. Dividindo essa média diária pela população do município, obteve-se uma geração per capita de aproximadamente 0,44 kg de resíduos sólidos por pessoa por dia, conforme detalhado na Tabela 7.

Posteriormente, este valor foi então multiplicado pela porcentagem média previamente obtida no decorrer do estudo, conforme descrito anteriormente, resultando na geração per capita de resíduos específica para cada tipo de material, como ilustrado na Tabela 8.

Com o objetivo de avaliar o potencial financeiro dos resíduos sólidos viáveis de reciclagem gerados pela população de Pratapolis, realizou-se o cálculo multiplicando a geração per capita por tipo de material pela população atual. Esse procedimento resultou na quantificação em quilogramas por dia para cada categoria de material com potencial de reciclagem, conforme tabela 08. Posteriormente, esses valores foram multiplicados pelo preço de venda correspondente com base nos valores dos recicláveis na região de São Sebastião do Paraíso fornecidos pela Sucatas Santo Expedito, assim foi gerado o valor diário estimado para cada tipo de material conforme a tabela 09.

Tabela 7: Geração per capita do município de Pratapolis.

POPULACAO	Kg/dia	Geração per capita
8406	3714,29	0,44

FONTE: ABRELPE (2020).

Tabela 8: Geração per capita por material do município de Pratapolis.

Tipo	%	Geração per capita	Kg/dia
Plástico	14,66	0,0648	544,42
Papel	4,92	0,0217	182,79
Vidro	3,80	0,0168	141,29
Metal	1,67	0,0074	62,15
Outros	8,27	0,0366	307,31
Matéria Orgânica	46,07	0,2036	1711,20
Rejeitos	20,60	0,0910	765,12

FONTE: ABRELPE (2020).

Tabela 9: Potencial financeiro com a venda dos materiais recicláveis.

TIPO	R\$/kg	QUANTIDADE	R\$/dia	R\$/mês
Plástico	R\$ 0,53	544,42	288,54	8.656,28
Papel	R\$ 0,23	182,79	42,04	1.261,25
Vidro	R\$ 0,10	141,29	14,13	423,87
Metal	R\$ 0,60	62,15	37,29	1.118,70
TOTAL	-	930,65	382,00	11.460,10

FONTE: ABRELPE (2020).

Ao analisar a tabela 9 resultou em um potencial de venda dos materiais de aproximadamente R\$382,00 por dia. É importante ressaltar que esses valores podem variar dependendo da região e que a média foi obtida considerando os materiais que se enquadram em cada categoria. Como resultado, esse cálculo resultaria em uma renda mensal estimada de R\$11.460,10 ao mês.

Além da perspectiva de gerar receita por meio da venda de materiais recicláveis, o município também tem uma oportunidade significativa de economia, considerando a redução dos resíduos recicláveis e orgânicos enviados para o aterro sanitário licenciado. Para ilustrar de forma concreta, essa economia pode ser alcançada ao destinar apenas 20,30% do total de resíduos produzidos para o referido aterro, que corresponde à parcela de rejeitos. Para calcular a economia potencial, considerou-se a quantidade aproximada de resíduos que o município produz em um mês (30 dias), totalizando 111,43 toneladas. Levando em conta que o valor pago por tonelada é de R\$182,00, o município gastaria em torno de R\$20.280,00 e encaminhasse todos os resíduos para o aterro sanitário. No entanto, se enviar somente os rejeitos, esse valor diminuiria para 22,95 toneladas por mês, o que equivale a R\$4.177,55, resultando em uma economia mensal R\$16.102,45.

Com base nos resultados obtidos em dois dias de estudos, observamos que a categoria "outros" apresentou um número elevado, com uma quantidade significativa de resíduos têxteis. Isso revela uma oportunidade para desenvolver soluções eficazes e uma alternativa viável seria a implementação de um programa de incentivo à doação de roupas, como o "Cabide Solidário", em

parceria com instituições de ensino ou outras organizações. Além disso, a criação de um programa de “Troca de Roupas”, incentivando os cidadãos a trocar roupas que não usam mais por outras que necessitam. Essas iniciativas, acreditamos, podem contribuir significativamente para a gestão eficiente de resíduos têxteis.

Ademais, os resultados salientam o considerável potencial da compostagem, devido à elevada porcentagem de matéria orgânica presente nos resíduos coletados em ambos os dias do estudo. Outro aspecto crucial a ser abordado é a necessidade de aprimorar a eficácia da coleta seletiva, os dados revelam que materiais recicláveis foram encaminhados de forma inadequada no dia destinado à coleta convencional, enquanto materiais não recicláveis foram direcionados para a coleta seletiva. Para superar esse desafio, é imprescindível fortalecer a educação ambiental da comunidade, oferecendo informações sobre a separação adequada de resíduos para reciclagem, descarte correto de rejeitos e informações sobre os dias das coletas.

5. Conclusão

Com base nos resultados médios deste estudo, é evidente que uma parcela significativa dos resíduos gerados pela população do município tem um potencial notável para reciclagem (25,06%) e compostagem (46,07%), totalizando 71,13% dos resíduos. Especificamente, o plástico destaca-se como um material com grande potencial de reciclagem e valor comercial.

Em ambos os dias de estudo, os resíduos têxteis apresentaram uma porcentagem significativa na categoria "outros". Diante disso, Pratapolis tem a oportunidade de lidar de forma eficaz com esses resíduos, por meio de ações que incentivem a doação consciente de roupas e sapatos. Ademais, os resíduos orgânicos apresentaram a maior porcentagem entre os resíduos urbanos, demonstrando um grande potencial para compostagem.

Além disso, é crucial notar que a quantidade de materiais recicláveis coletados na rota convencional superou a da coleta seletiva, destacando uma

deficiência neste último sistema. Essa disparidade pode ser atribuída à falta de conscientização da população sobre a separação adequada de materiais recicláveis e não recicláveis, bem como à limitação na cobertura da coleta seletiva em todos os bairros.

Para abordar essa questão, é fundamental aprimorar a logística da coleta, principalmente em áreas onde a coleta seletiva ainda não está disponível devido à característica de serem bairros residenciais com baixa densidade populacional. Ademais, é imprescindível promover uma educação ambiental mais eficaz na comunidade para garantir a adesão à coleta seletiva.

Esse aprimoramento na gestão dos resíduos sólidos, pode gerar um ganho significativo para o município com a economia com aterro sanitário junto com o potencial financeiro da venda dos materiais recicláveis. Com base nos resultados da gravimetria, estima-se que a receita diária com resíduos recicláveis poderia chegar a R\$382,00, totalizando cerca de R\$11.460,10 por mês. Além disso, há o potencial de economia de aproximadamente R\$16.102,45 por mês ao enviar apenas os rejeitos para o aterro sanitário. Esses recursos podem ser direcionados para iniciativas de desenvolvimento sustentável e melhorias na infraestrutura municipal.

Portanto, a composição gravimétrica dos resíduos desempenha um papel crucial no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos. Ela permite a caracterização e quantificação dos elementos presentes nos resíduos, fornecendo informações valiosas para o planejamento, adoção de estratégias eficazes de gestão e aquisição de tecnologias apropriadas para o tratamento e disposição final dos resíduos. Em resumo, os resultados deste estudo destacam pontos para um sistema de gestão de resíduos mais sustentável e eficiente, que beneficie tanto o município quanto o meio ambiente e a comunidade local.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10007**: Amostragem de resíduos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**, São Paulo, 2020. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: set. de 2023.

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui A Política Nacional De Resíduos Sólidos; Congresso Nacional, Brasília, DF, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2022) Censo 2022. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/pratapolis.html> >. Acesso em: out. de 2023.

IPT/CEMPRE – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo /Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**, 2ª ed, São Paulo, 2000.

LIMA, P. G; DESTRO, G. E; JUNIOR, S. S. B; FORTI, J. C. **Análise gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de um aterro sanitário**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Tupã - SP, 2018.

DADOS DE PRATÁPOLIS. (2022) Disponível em: < <https://www.cidadebrasil.com.br/municipio-pratapolis.html>>. Acesso em: out. de 2023.

SOARES, E. L. S. F. **Estudo da caracterização gravimétrica e poder calorífico dos resíduos sólidos urbanos**. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.