

**Universidade São Paulo**  
**Escola Politécnica**  
**PMT3100: Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais**

Natham Sanchez Pez - 13680470

Davi Félix - 13680230

Nicholas Ogata - 13680417

Gianluca Miguel - 13684411

Tiago G. Felice - 13682750

Luiz Mariano - 13684467

**Atividade em Grupo**  
Coleta de resíduos sólidos

SÃO PAULO  
2022

## **Sumário**

<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>Apresentação e análise dos dados</b>	<b>3</b>
Primeiras conclusões das análises dos dados	6
Analisando os tipos de cada material reciclável	6
<b>Extrapolação dos dados</b>	<b>6</b>
<b>Conclusões a respeito da reciclagem doméstica</b>	<b>8</b>
<b>Gargalos técnicos</b>	<b>8</b>
Definindo “gargalos”	8
Como resolver essas dificuldades	8
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>9</b>

## 1. Introdução

Este trabalho tem como inspiração os objetivos de Desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 para o Desenvolvimento sustentável, mais especificamente a meta 12.5 da ODS 12 - Consumo e produção responsável - a qual visa reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reutilização e reciclagem até 2030.

Tendo isso em vista, o grupo coletou dados sobre a quantidade e tipo de lixo descartado na residência de cada integrante. Esses dados serão extrapolados mais pra frente e, assim, será feita uma análise a respeito da quantidade de resíduos descartados em uma cidade de 50000 habitantes.

A partir das informações adquiridas, serão apresentados os maiores “gargalos” que eventualmente atrapalham o maior engajamento individual e o estabelecimento de processos sustentáveis de reciclagem de interesse coletivo, assim como possíveis soluções para essas dificuldades.

## 2. Apresentação e análise dos dados

Para tabular os dados, usamos uma planilha na qual foram identificados o lixo descartado, data de descarte, o seu peso, tipo (papel, plástico, vidro, metal, orgânico) e subtipo (PVC, PP, PET, alumínio, papelão). Estimamos o peso dos resíduos com base no peso bruto do produto subtraído do peso aproximado do seu conteúdo e também pesquisamos alguns pesos em sites de venda na internet.

A partir desses dados, montamos gráficos e tabelas dinâmicas para que pudéssemos entendê-los melhor.

Primeiramente, analisamos o peso total de resíduos recicláveis recolhidos em cada casa por semana, como mostra a tabela a seguir

Peso (g)	Pessoa						
Semana	Davi	Gianluca	Luiz	Natham	Nicholas	Thiago	Total geral
Semana 23	987	686,01	163,7	1843,27	610,5	618,7	4909,18
Semana 24	1370,14	1155,3	569,5	2606	453	494,5	6648,44
Semana 25	1530	1447,8	385,05	50,4	1121	535,9	5070,15
<b>Total geral</b>	<b>3887,14</b>	<b>3289,11</b>	<b>1118,25</b>	<b>4499,67</b>	<b>2184,5</b>	<b>1649,1</b>	<b>16627,77</b>

Tabela 1: Todos os dados os valores numéricos estão representados em gramas (g)

Também fizemos gráficos que mostram o peso e a quantidade total de resíduos recolhidos em cada semana (Gráfico 1), além do peso (Gráfico 3) e da quantidade (Gráfico 2) recolhidos por semana em relação aos tipos de resíduos.

Peso dos resíduos descartados por semana

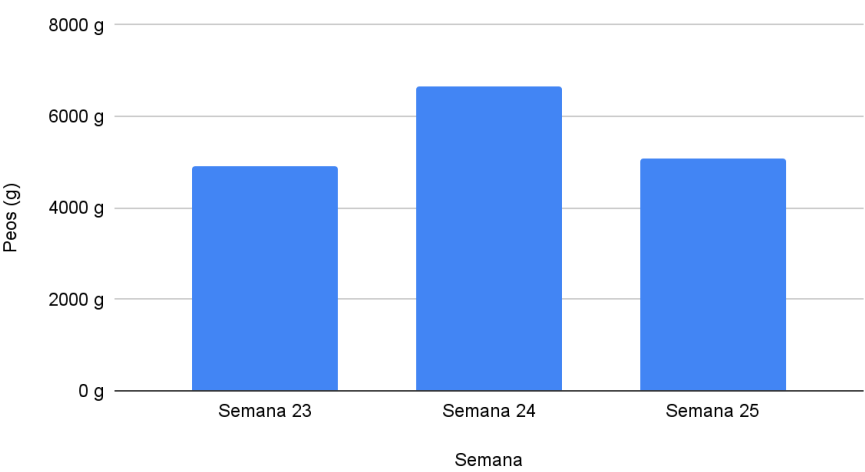


Gráfico 1: Peso total de resíduos por semana

Quantidade de resíduos descartados por semana e por tipo

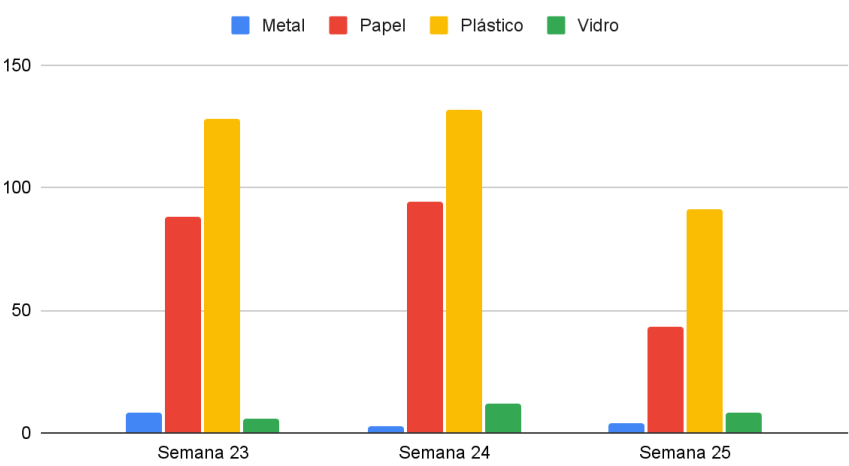


Gráfico 2: Quantidade absoluta de resíduos recolhida por semana

Peso (g) Tipo	Semana			
	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Total geral
Metal	140	45	295	480
Papel	651,16	793,65	945,25	2390,06
Plástico	1998,02	1874,79	2409,3	6282,11
Vidro	2120	3935	1420,6	7475,6
Total geral	4909,18	6648,44	5070,15	16627,77

Tabela 2: Peso (em gramas) de cada tipo de resíduo ao longo das semanas

### Proporção de resíduos descartados por tipo

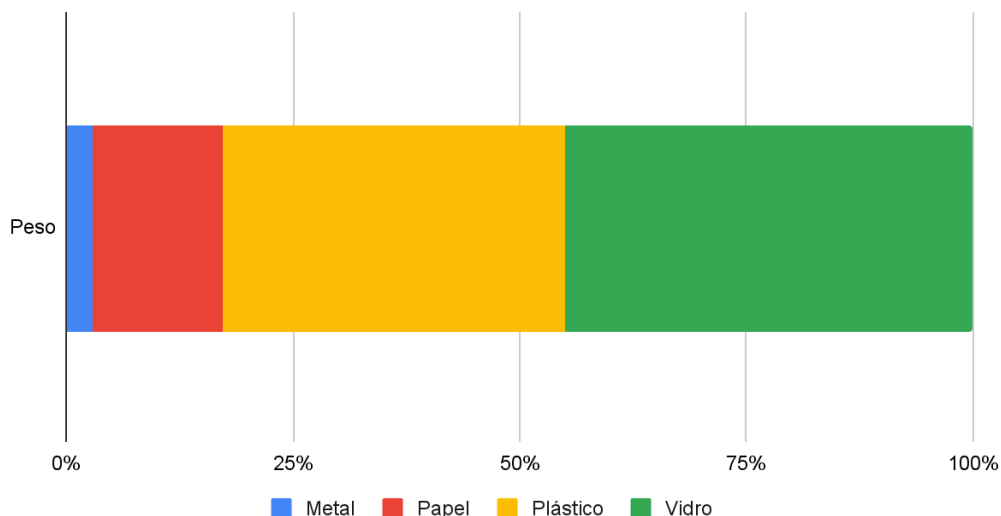


Gráfico 3: proporção de tipos de resíduos descartados

Também analisados os subtipos de lixo recolhidos em cada semana para os tipos de lixo que possuem outras categorias, como plástico, papel e metal, obtendo os seguintes resultados.

- Para o plástico:

### Peso de resíduos plásticos descartados por subtipo e por semana

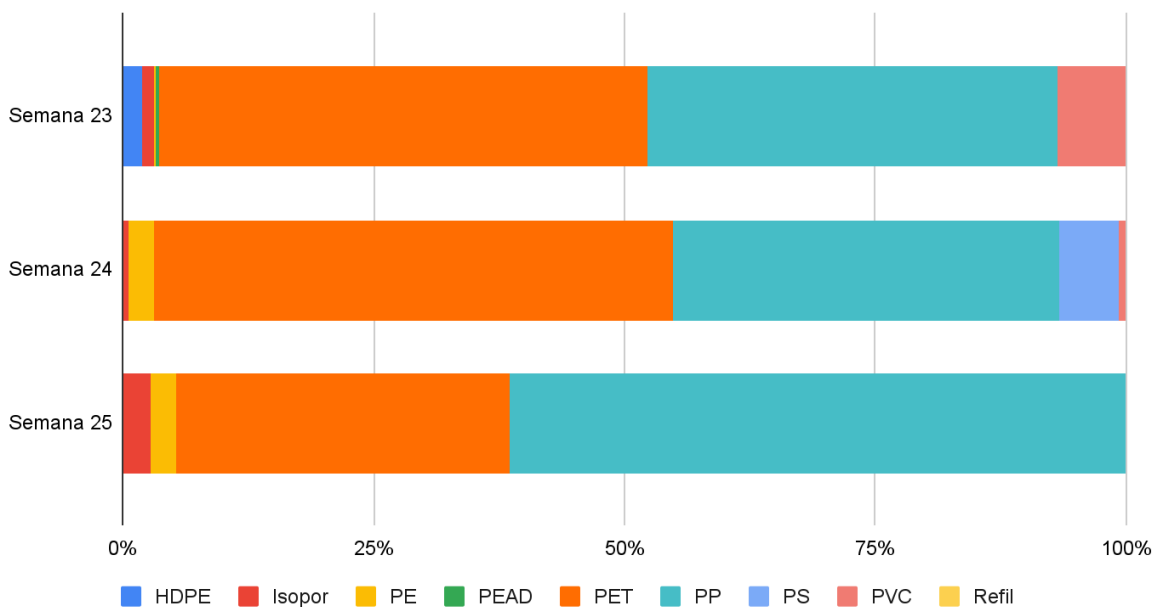


Gráfico 4: Proporção dos subtipos de plástico descartados

- Para os papéis

Peso de resíduos de papel descartados por subtipo e por semana

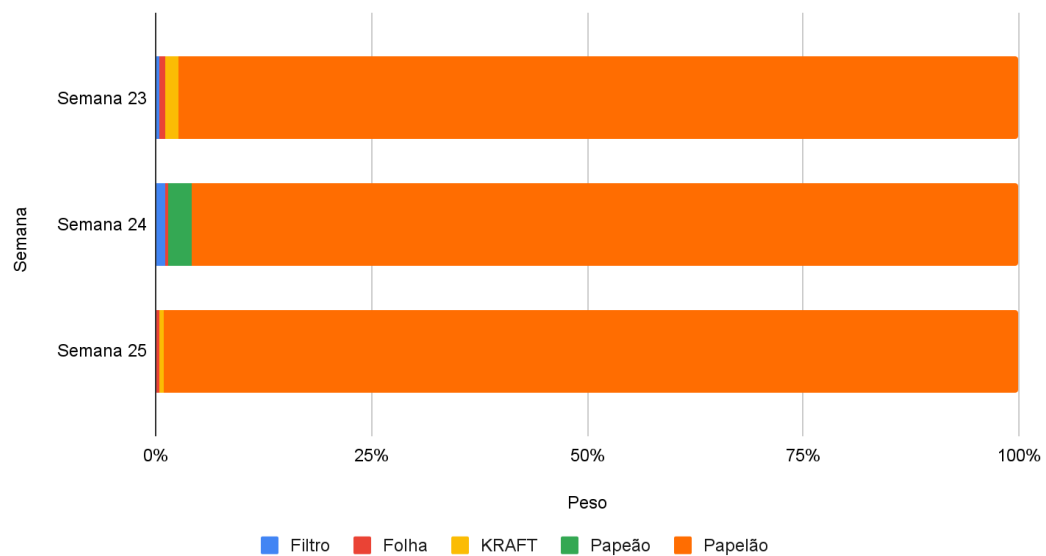


Gráfico 5: Proporção dos subtipos de papéis descartados

## 2.1. Primeiras conclusões das análises dos dados

A análise foi feita em um intervalo semanal para que seja possível inferir um período válido para o recolhimento dos resíduos. A partir da quantidade de lixo reciclável recolhida em uma semana, será possível, com uma análise mais cuidadosa, inferir se a coleta deve ocorrer em intervalos menores ou maiores que uma semana.

## 2.2. Analisando os tipos de cada material reciclável

Existem alguns tipos que aparecem em menor quantidade mas em grande peso, como é o caso do vidro. Esses materiais podem ser recolhidos em intervalos maiores. Os metais aparecem em quantidade pequena e representam uma parcela também pequena do peso, podendo ser recolhidos com menos frequência ainda; além disso, o tipo de metal que predomina é o alumínio, que pode contar com algum tratamento especial.

Os plásticos aparecem em maior quantidade e com uma alta contribuição no peso dada a baixa média de peso entre os resíduos desse tipo, sendo que as principais variantes desse tipo de resíduo são PET e PP (polipropileno). Por isso, é importante uma coleta destinada a plásticos com maior frequência, além de mais campanhas de reciclagem de plástico em relação aos outros tipos de resíduos.

### 3. Extrapolação dos dados

Com os dados coletados é possível projetar essas informações para cenários mais abrangentes como, por exemplo, cidades com um grande número de habitantes. Assim, podemos ter uma noção maior da quantidade de resíduos gerados semanalmente em uma cidade grande.

Partindo disso, tomaremos como base uma cidade de 50.000 habitantes. Baseando-se na primeira tabela (Tabela 1), a média semanal de lixo reciclável gerado por semana é aproximadamente **5,5 kg** quando considerado um grupo de **6** pessoas. Dessa forma, considerando 50.000 habitantes, podemos inferir que, semanalmente, seriam produzidos aproximadamente **45.800 kg** de resíduos recicláveis.

Para realizar uma comparação dessas informações, pode-se partir da quantidade de rejeitos produzidos na capital paulista semanalmente. De acordo com o site do G1, são produzidas 12.000 toneladas de lixo doméstico por dia, sendo que aproximadamente 7% desse valor representa a quantidade de resíduos recicláveis, resultando em 840 toneladas por dia. Multiplicando-se esse valor por 7 temos a quantidade semanal de rejeitos produzidos, que chega em 5.880 toneladas, aproximadamente.

Contudo, é importante lembrar que a cidade de SP possui cerca de 12 milhões de habitantes, assim iremos analisar apenas uma amostra de 50.000 moradores, para que as comparações sejam mais efetivas. Dessa forma, uma porção de 50.000 pessoas da cidade de SP produziria cerca de 24.500 kg de lixo reciclável por semana.

Voltando a nossa cidade hipotética, observa-se que a quantidade de resíduos recicláveis que nela seriam coletados por semana é **mais de duas vezes maior** que a quantidade coletada na cidade de São Paulo.

Com base nessa comparação, pode-se afirmar que há escala para a formação de uma unidade de reciclagem que traria trabalho, renda e sustentabilidade social para a cidade, podendo haver uma coleta semanal de resíduos.

Além disso, analisando os dados dos gráficos anteriores percebe-se que grande quantidade dos rejeitos produzidos nessa cidade se resumem a derivados do plástico, um componente que apresenta grande mercado consumidor para ser

comprado como sucata. Assim, sabendo que o quilo do plástico está custando cerca de R\$1, 69 e que a quantidade de plástico produzido por essa cidade é, aproximadamente, **17.303 Kg**, seria possível movimentar **R\$ 29.243** semanalmente (considerando que todo o plástico produzido foi recolhido e vendido).

Ainda, pode-se considerar a quantidade de alumínio e papel produzidos pela cidade como potenciais produtos para o mercado consumidor de sucata. Dessa maneira, levando em conta que o preço atual do quilo de uma latinha de alumínio é R\$3,70 e que o quilo do papelão chega a cerca de R\$ 0,15, seriam levantados cerca de **R\$ 4.892** com a venda total dos resíduos de alumínio, além de **R\$ 987,5** com a venda integral da quantia de derivados do papel.

Concluindo a extrapolação dos dados, tem-se que seria viável a formação de uma unidade de reciclagem para gerar trabalho, renda e sustentabilidade social na cidade, assim como a venda de alguns desses recicláveis no mercado de sucata, a fim de movimentar mais uma porção de capital. Dentro desses recicláveis destacam-se, principalmente, o plástico, o alumínio e o papelão.

#### **4. Conclusões a respeito da reciclagem doméstica**

Dessa forma, baseando-se na coleta dos dados e na sua análise a partir da extrapolação para uma cidade hipotética, é possível concluir que a reciclagem doméstica tem um enorme potencial tanto econômica — havendo mercado consumidor para todos os tipos de resíduos recolhidos — quanto ambientalmente. Por isso, é de extrema importância torná-la uma prática mais comum, principalmente em relação aos materiais mais comumente descartados de acordo com os dados recolhidos: plástico (principalmente PP e PVC), papelão e alumínio.

#### **5. Gargalos técnicos**

Definida a importância da reciclagem de resíduos domésticos, é preciso analisar como ela pode ser aplicada em um contexto real. Para isso, é preciso antecipar possíveis dificuldades para a realização constante dessa prática.

##### **5.1. Definindo “gargalos”**

Entre algumas dificuldades da implementação da reciclagem doméstica estão: engajamento da população no processo de separação do lixo (aspecto comportamental), aumento da frota de veículos pois haveriam veículos específicos para recicláveis (aspectos ambiental), custo para a mobilização mais veículos para



coletar os recicláveis (aspecto econômico), destinar os diferentes tipos de resíduo para os centros de reciclagem corretos (aspecto logístico).

## **5.2. Como resolver essas dificuldades**

Para resolver o primeiro “gargalo” citado acima podem ser realizadas campanhas para educar a população sobre a importância da reciclagem. Isso pode ser feito por meio de postagens a respeito do assunto nas mídias sociais e encorajando as crianças durante seu período na escola a praticarem a reciclagem em suas residências.

Depois de solucionar o gargalo que tange o engajamento dos indivíduos, pode-se pensar em soluções para as dificuldades técnicas e ambientais. Tendo isso em vista, entende-se que a maior participação da população na reciclagem, aliada a políticas como o uso de garrafas retornáveis (tendo em mente que grande parte do lixo analisado anteriormente representa derivados do plástico e do vidro), auxiliaria na redução da circulação de veículos coletores, uma vez que a própria população seria responsável pela separação e pelo encaminhamento correto do lixo. Assim, os problemas referentes ao aumento da frota seriam aliviados e o custo para manter esses veículos em circulação seria reduzido.

Além disso, é necessário destinar corretamente os diferentes tipos de resíduos recicláveis. Isso pode ser feito a partir de parcerias entre as empresas de coleta e os diferentes centros de reciclagem, assim, cada centro pegaria a parte do lixo a qual está responsabilizado por tratar, garantindo, dessa forma, o destino correto dos rejeitos. Ademais, ONG 's especializadas no tratamento e na coleta de recicláveis podem cooperar com as empresas de coleta para encaminhar corretamente os resíduos gerados pelos indivíduos.

## 6. Referências bibliográficas

<https://www.vivendobauru.com.br/qual-o-preco-da-sucata-de-plastico/>

(Acesso em 17/06/2022).

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>

(Acesso em 17/06/2022).

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/04/29/cidades-da-grande-sp-produzem-27-mil-toneladas-de-lixo-por-dia-veja-para-onde-vao-os-residuos.ghtml>

(Acesso em 17/06/2022).

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/01/09/coleta-de-reciclaveis-teve-aumento-de-19percent-por-dia-durante-a-pandemia-na-cidade-de-sao-paulo.ghtml>

(Acesso em 17/06/2022)

[https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/05/11/internas\\_economia,646262/catadores-precisam-juntar-19-1-mil-latinhas-para-ganhar-um-salario.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2015/05/11/internas_economia,646262/catadores-precisam-juntar-19-1-mil-latinhas-para-ganhar-um-salario.shtml)

(Acesso em 17/06/2022).

[Planilha para tabular os dados](#) (Autoria própria)