

# ESTUDOS AVANÇADOS EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

ESTUDO DE CASO - VIABILIDADE DE  
IMPLANTAR UM ECOPONTO NA ESCOLA  
TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR JOSÉ  
CARLOS SENO JÚNIOR



## **PARTICIPANTES DO TRABALHO**

GABRIEL DE SOUZA SANTOS

GUILHERME HENRIQUE DAROZ

LUÍS ARTUR FAUSTINONI RIBEIRO

PEDRO LUCAS APARECIDO SILVA

RAFAEL NEVES NASCIMENTO

# O QUE SERÁ APRESENTADO NESTE TRABALHO

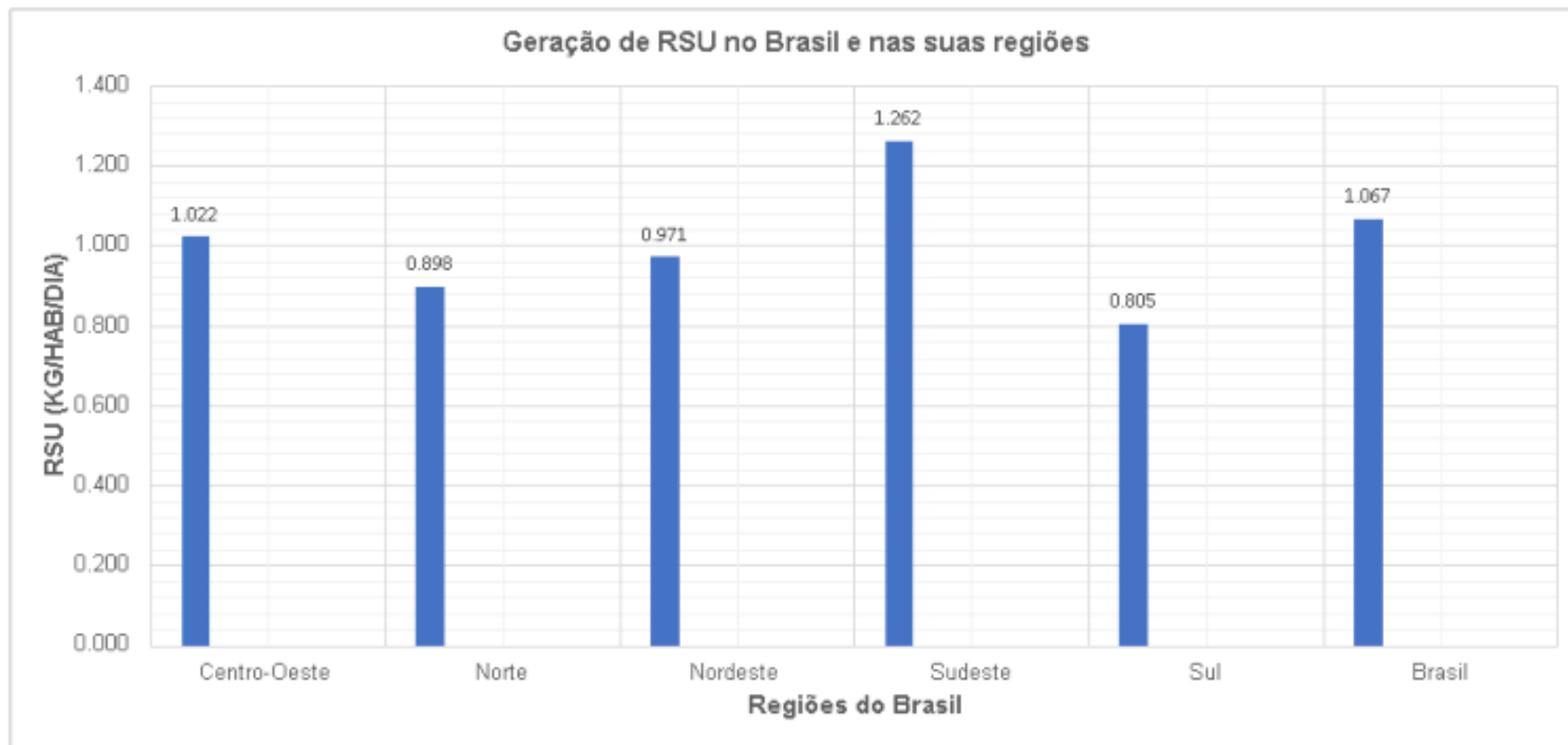
- Introdução: Os resíduos sólidos urbanos, suas destinações e os ecopontos;
- Dados e estatísticas da movimentação e disposição dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2020;
- Objetivo: A finalidade do trabalho;
- Medições, cálculos e resultados;
- Geometria plana e espacial, e suas funções no cálculo volumétrico de resíduos sólidos;
- Conclusão.

# INTRODUÇÃO

- O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos urbanos (RSU), também conhecido como lixo. Estes resíduos, são um dos, senão o maior causador dos problemas ambientais e sanitários que o Brasil e o mundo vivenciam há décadas. O despejo mal feito destes materiais (geralmente deslocados para lixões e rios) contaminam solos, cursos d'água, além de serem grandes provedores de doenças.







**FONTE: ABRELPE 2021**

# EFEITOS DA PANDEMIA

- Em 2020, com o início da pandemia, os resíduos sólidos urbanos foram, principalmente, descartados originalmente de casas domiciliares, fazendo destes suas principal disseminação.
- Isto é evidenciado e explicado pela mudança social e econômica que se teve na pandemia; com as pessoas ficando mais tempo dentro de suas residências, o trabalho de delivery aumentou; o consumo de produtos dentro de casa aumentou, e o home-office disparou em estatísticas.



# DESTINAÇÃO

- Uma destinação adequada e a reciclagem destes materiais seriam a solução perfeita para este problema ambiental. Tendo isto em mente, os chamados ecopontos são uma das soluções apresentadas para o problema da destinação. Podendo abrigar diversos tipos de resíduos sólidos e conseguindo gerar até mesmo renda vendendo-os, estes estabelecimentos demonstram ser uma alternativa sólida para contornar e resolver os problemas relacionados ao mau despejo dos materiais potencialmente recicláveis.



# ECOPONTO DA ETEC

- Dentro da escola ETEC Prof. José Carlos Seno Júnior, foi desenvolvido um ecoponto, que tem por função demonstrar a eficácia deste tipo de local reservado para objetivos ambientais sustentáveis.
- Coletando materiais de diversos tipos, como garrafas pet, papelões e metais, estes resíduos sólidos podem ser vendidos para interessados em recicláveis, arrecadando dinheiro para a escola, a princípio.



# OBJETIVO DO TRABALHO

Estudo sobre medições, cálculos de áreas e volume utilizando a geometria plana e espacial. Analisar dados em tabela(s), gráfico(s) para determinar quanto de caixa é possível arrecadar com a venda dos materiais recicláveis arrecadados no ecoponto da escola ETEC Prof. José Carlos Seno Júnior.

# MEDIÇÕES, CÁLCULOS E RESULTADOS DE MATERIAIS COLETADOS

- Através do uso de uma fita métrica, foi medida a circunferência, a largura, a profundidade e a altura de sete itens materiais potenciais recicláveis no ecoponto da ETEC, com a finalidade de calcular a área de suas bases e seu volume.
- Os materiais usados para a medição foram: garrafa pet, lata de leite em pó, caixa de leite, detergente, óleo, caixa de leite condensado, lata de leite condensado.
- Foram divididos em dois conjuntos os materiais coletados: os resíduos cilíndricos, e os resíduos paralelepípedicos.

# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS CILINDROS

- A garrafa pet, a lata de leite em pó, o detergente, o óleo e a lata de leite condensado foram tratados como materiais de formato cilíndricos.
- Sendo assim, mediu-se, para cada um deles, o tamanho de suas circunferências e a suas respectivas alturas.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)
1	Garrafa Pet	33	-	-	25

# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS CILINDROS

- Para que se calcule o volume do cilindro, é necessário calcular a área de sua base, que é um círculo.
- Para calcular a área de sua base, temos que obter o seu raio. Para isso, visto que temos apenas a circunferência do círculo, podemos usar as equações seguintes:

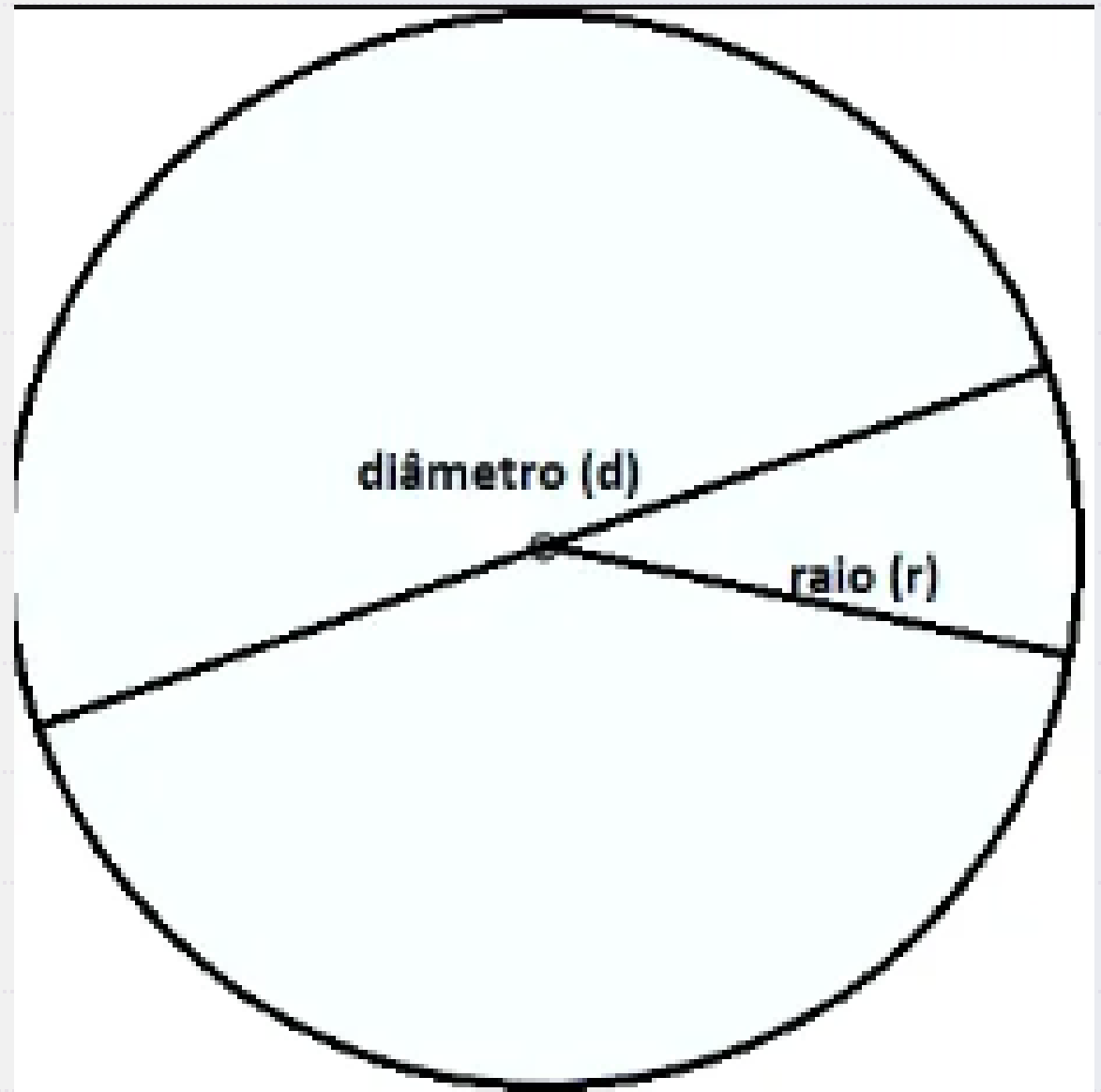


# CÍRCULO

$$\text{diametro} = \text{circunferência} / \pi$$

$$\text{raio} = \text{diametro} / 2$$

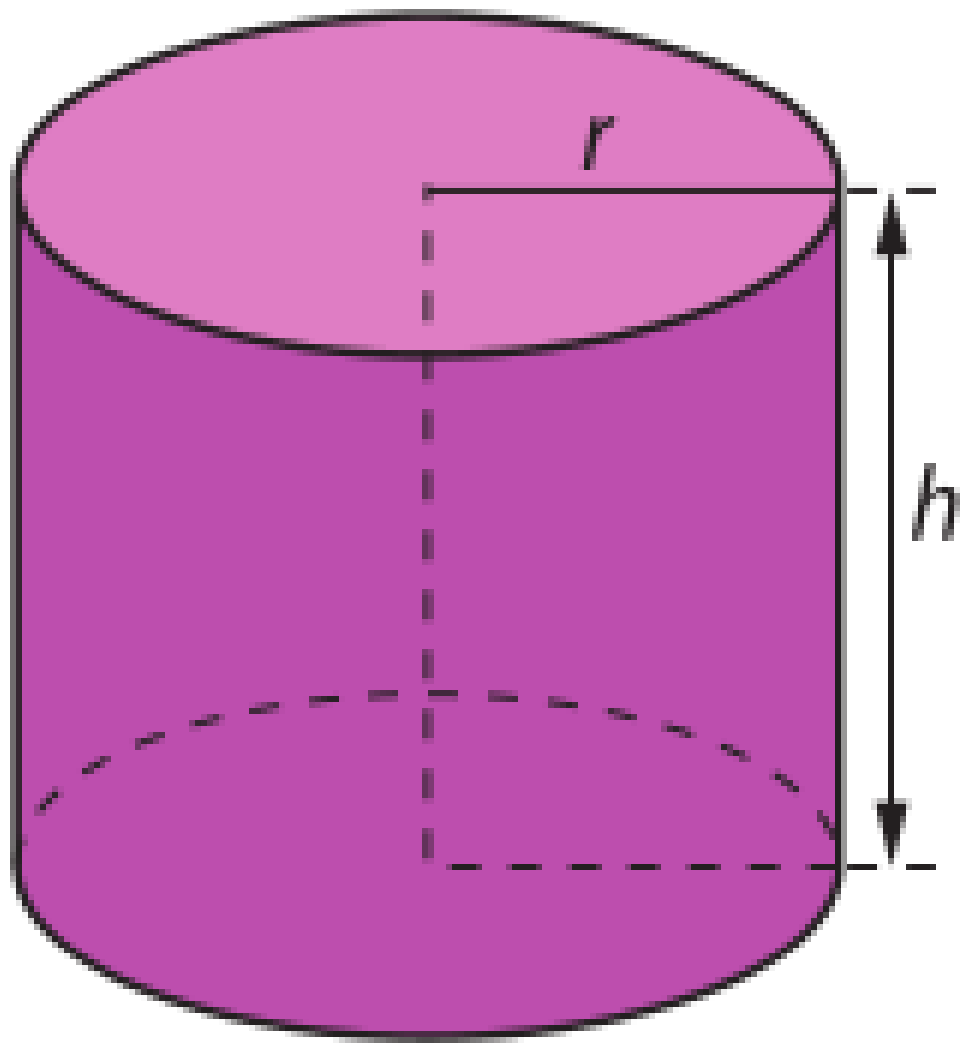
$$\text{area} = \pi * \text{raio}^2$$





# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS CILINDROS

- Supondo que o  $\pi$  equivale a 3.14, e que a circunferência vale 33, por exemplo, temos um diâmetro de aproximadamente 10.5 cm.
- Sendo assim, dividindo este valor por 2, temos um diâmetro de 5.25cm de raio.
- Potenciando este raio por 2, e multiplicando-o por 3.14, chegamos ao valor aproximado de 87cm<sup>2</sup> de área da base.



# CILINDRO

$$\text{base} = \pi * r^2$$

$$\text{volume} = \text{Base} * h$$

# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS CILINDROS

Para o cálculo do volume, basta multiplicar o valor da base pela altura obtida nas medições.

$$V = 87 * 25$$

Que resulta num valor próximo à 2175 centímetros cúbicos.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Área da Base (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )
1	Garrafa Pet	33	-	-	25	86,704	2167,596



# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS CILINDROS

- Ainda foi calculado o volume do cilindro em mililitros, que resulta no mesmo valor do volume em centímetros cúbicos.
- Também foi feito o mesmo calculando agora o valor em litros, dividindo o valor em centímetros cúbicos por 1000.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Área da Base (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )	Volume (ml)	Volume (L)
1	Garrafa Pet	33	-	-	25	86,704	2167,596	2167,596	2,168

# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS PARALELEPÍPEDOS

- A caixinha de leite e a caixinha de leite condensado foram considerados materiais de formato paralelepípedos.
- Sendo assim, mediu-se, para cada um deles, o tamanho de suas respectivas larguras, profundidades e alturas.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)
1	Garrafa Pet	33	-	-	25
2	Lata de Leite em Pó	31,5	-	-	11
3	Caixinha de Leite		9	6	17

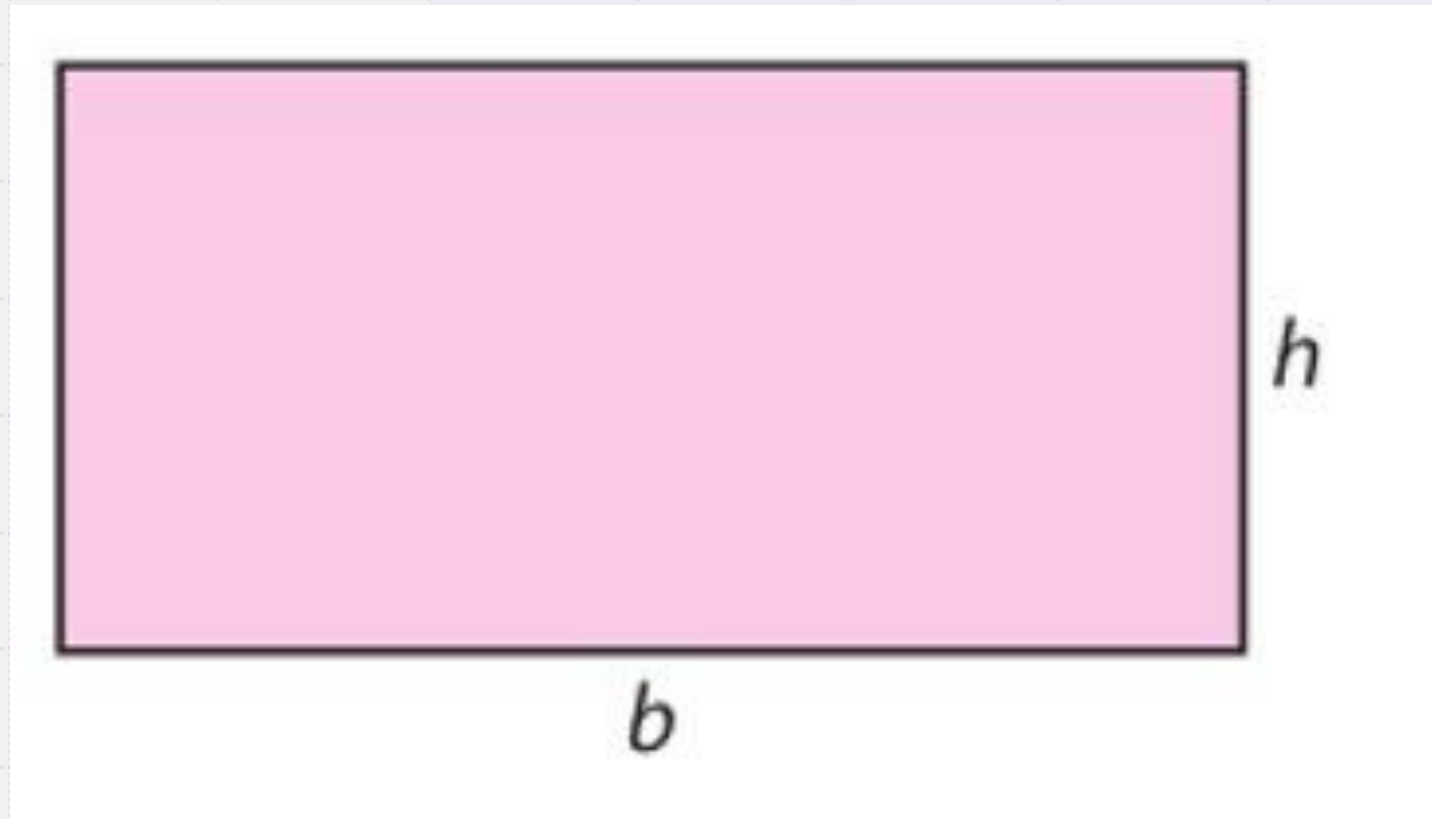


# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS PARALELEPÍPEDOS

- Para que se calcule o volume do paralelepípedo, é necessário calcular a área de sua base, que é um retângulo.
- Para calcular a área de sua base, temos apenas que multiplicar sua largura pela sua profundidade.

# RETÂNGULO

$$\text{Área} = b * h$$





# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS PARALELEPÍPEDOS

- Utilizando a caixinha de leite como exemplo, temos:

$$B = 9 * 6$$

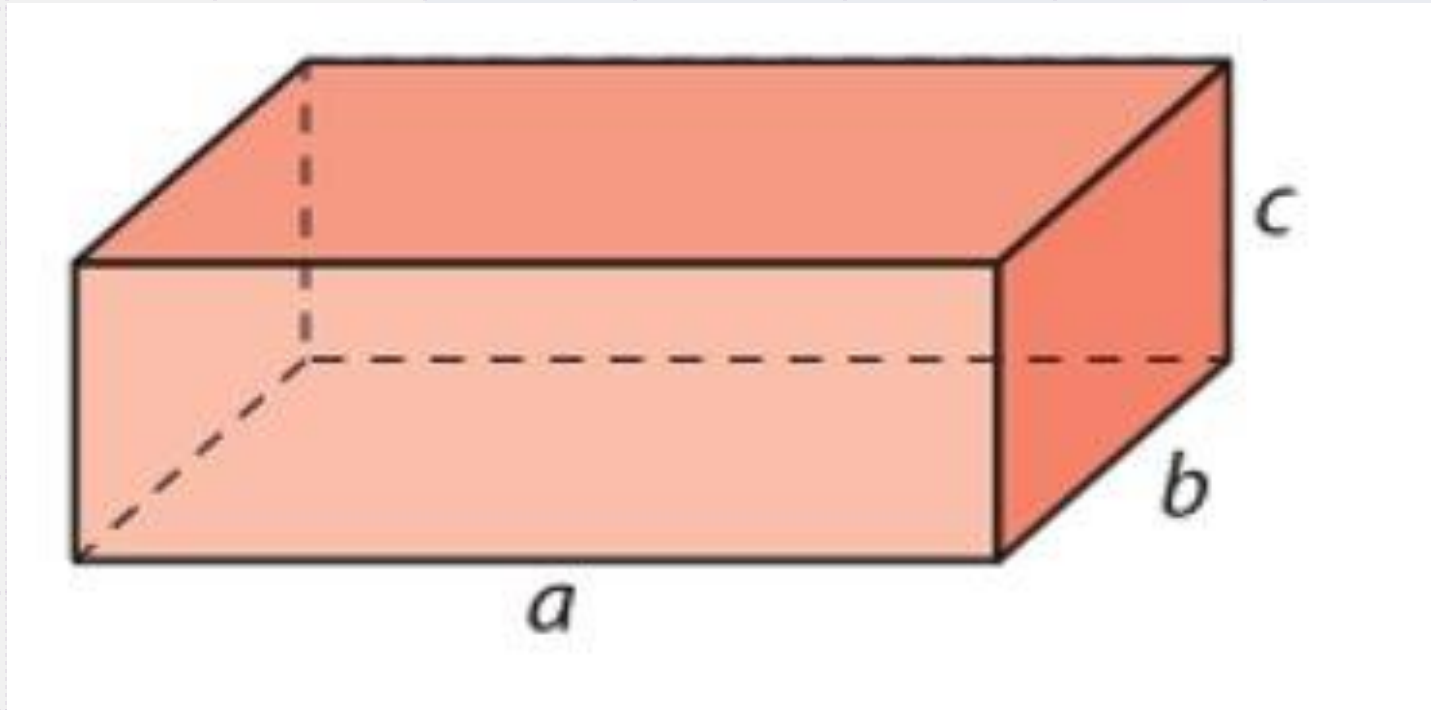
- O cálculo resultado em 54. Ou seja, a área base da caixinha de leite tem 54 centímetros quadrados.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Área da Base (cm²)
1	Garrafa Pet	33	-	-	25	86,704
2	Lata de Leite em Pó	31,5	-	-	11	79,00
3	Caixinha de Leite		9	6	17	54

# PARALELEPÍPEDO

$$\text{Base} = a * b$$

$$\text{Volume} = \text{Base} * c$$



# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS PARALELEPÍPEDOS

- Para calcular o volume do paralelepípedo, é necessário multiplicar o valor da área da base pela altura medida. Usando a caixinha de leite como exemplo, multiplicamos 54 por 17, resultando em 918 centímetros cúbicos de volume.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Área da Base (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )
1	Garrafa Pet	33	-	-	25	86,704	2167,596
2	Lata de Leite em Pó	31,5	-	-	11	79,00	869,009
3	Caixinha de Leite		9	6	17	54	918

# MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS PARALELEPÍPEDOS

- Ainda foi calculado o volume do paralelepípedo em mililitros, que resulta no mesmo valor do volume em centímetros cúbicos.
- Também foi feito o mesmo calculando agora o valor em litros, dividindo o valor em centímetros cúbicos por 1000.

Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Área da Base (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )	Volume (ml)	Volume (L)
1	Garrafa Pet	33	-	-	25	86,704	2167,596	2167,596	2,168
2	Lata de Leite em Pó	31,5	-	-	11	79,00	869,009	869,009	0,869
3	Caixinha de Leite		9	6	17	54	918	918	0,918



Itens	Nome	Circunferência (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Altura (cm)	Área da Base (cm²)	Volume (cm³)	Volume (ml)	Volume (L)
1	Garrafa Pet	33	-	-	25	86,704	2167,596	2167,596	2,168
2	Lata de Leite em Pó	31,5	-	-	11	79,00	869,009	869,009	0,869
3	Caixinha de Leite		9	6	17	54	918	918	0,918
4	Detergente	19,5	-	-	19,5	30,275	590,356	590,356	0,590
5	Óleo	24,5	-	-	22	47,791	1051,393	1051,393	1,051
6	Caixinha de Leite Condensado	-	6	4	11,5	24	276	276	0,276
7	Lata de Leite Condensado	21	-	-	10,5	35,111	368,670	368,670	0,369

# RENTABILIDADE

- Após as medições volumétricas, foram realizadas as medições de massa das categorias de alguns objetos coletados.
- As categorias são: Alumínio, Garrafa Pet, Plástico Misto, Plástico Fino, Plástico Seco, Papelão e Material de Limpeza.
- Primeiro, pesaram-se os quilogramas totais dos itens de cada categoria, em referência às datas de 01/04/2022 à 07/10/2022.

Ecoponto							
Datas	Materiais						
	Alumínio (Kg)	Pet (Kg)	Plástico Misto (Kg)	Plástico Fino (Kg)	Plástico Seco (Kg)	Papelão (Kg)	Material de Limpeza (Kg)
4/1/2022	8	0	26	0	0	71	0
5/18/2022	0	17.5	0	0	0	86.5	0
6/22/2022	3	9	8	1.5	20	90	5
7/22/2022	26.5	0	0	11	0	102.5	0
10/7/2022	0	0	37	3	0	112	0
Total	37.5	26.5	71	15.5	20	462	5

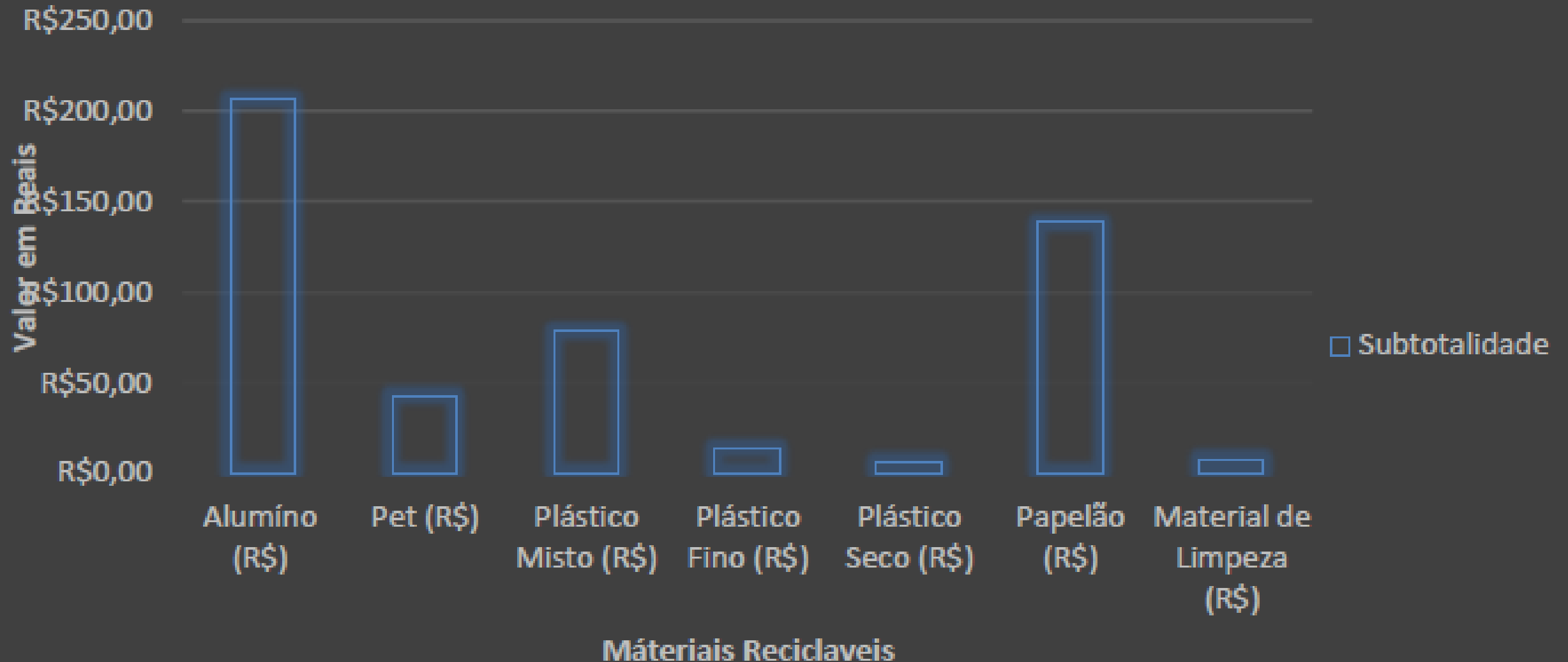
# RENTABILIDADE

- Em seguida, estimou-se o preço médio em reais de cada categoria, baseando no valor dos itens.
- Por fim, multiplicou-se os quilogramas totais de cada categoria pelo preço médio respectivo, estimando, assim, o potencial rentável de cada categoria.

	Preço						
	Alumínio (R\$)	Pet (R\$)	Plástico Misto (R\$)	Plástico Fino (R\$)	Plástico Seco (R\$)	Papelão (R\$)	Material de Limpeza (R\$)
	R\$ 5.50	R\$ 1.60	R\$ 1.10	R\$ 0.90	R\$ 0.30	R\$ 0.30	R\$ 1.50
Subtotal	R\$206.25	R\$42.40	R\$78.10	R\$13.95	R\$6.00	R\$138.60	R\$7.50
Total	R\$492.80						



## Subtotalidade



# CONCLUSÃO

- Realizando uma experiência em baixa escala com ecopontos, em um ambiente restrito e com um número de pessoas participantes menor que um escopo social, o resultado provou o que foi descrito anteriormente no trabalho; foi acumulado uma grande quantidade de resíduos sólidos, em volume e em massa, acumulando um total de 500 reais gerados. Sendo assim, em uma experiência prática, a eficiência dos ecopontos foi comprovada.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021.** n 54. dezembro 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 11 Ago. 2022.

ESPETACULAR, Domingo. **Conheça a dura realidade de quem sobrevive dos lixões.** Youtube, janeiro 2020. Disponível em: <https://youtu.be/VLZ6H0pBBsw>.