

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROFESSOR JOSÉ CARLOS SENO JÚNIOR
CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

NOMES DOS INTEGRANTES DO GRUPO (ALINHAR COERENTEMENTE UM
EM BAIXO DO OUTRO EM ORDEM ALFABÉTICA)

**ESTUDO DA QUANTIDADE DE LIXO RESIDUAL COLETADO NOS ANOS
DE 2010 E 2019**

**TRABALHO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM MATEMÁTICA E SUAS
TECNOLOGIAS**

OLÍMPIA

2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
1.1 Objetivos.....	2
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	2
2.1 Dados do RSU dos anos de 2017 e 2018.....	2
2.2 Frequência Absoluta	3
2.3 Frequência Relativa e Percentual.....	4
3. MEDIÇÕES, CÁLCULOS E RESULTADOS.....	4
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	8
REFERÊNCIAS	9

1. INTRODUÇÃO

Com mais de 200 milhões de habitantes, o Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos - materiais, substâncias e objetos descartados - cuja destinação final deveria receber tratamento com soluções economicamente viáveis, de acordo com a legislação e as tecnologias atualmente disponíveis, mas acabam, ainda em parte, sendo despejados a céu aberto, lançados na rede pública de esgotos ou até queimados.

A crescente geração desse tipo de resíduo e as práticas de descarte estabelecidas, aliados ao ainda alto custo de armazenagem, resultaram em volumes crescentes de resíduos sólidos urbanos (RSU) acumulados e, historicamente, em sérios problemas ambientais e de saúde pública.

A importância da coleta de resíduos está diretamente relacionada a diminuição desses impactos na saúde pública (devido à poluição ambiental e à possível transmissão de doenças infecciosas), a degradação ambiental e a poluição visual.

1.1 Objetivos

Estudar os valores de frequência absoluta, calcular os valores de frequência relativa e seu percentual e comparar os dados, utilizando tabelas e gráficos, das coletas de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados nos anos de 2010 e 2019 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Públicas e Resíduos Especiais (ABRELPE).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Dados do RSU dos anos de 2017 e 2018

Em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foram coletados. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017: ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração. Por outro, evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração.

A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados: 43,3 milhões de toneladas, um pequeno avanço em relação ao cenário do ano anterior.

O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações.

Para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil, os municípios aplicaram mensalmente, em média, R\$ 10,15 por habitante. Tais serviços empregaram diretamente, em vagas formais de trabalho, 332 mil pessoas no período – um recuo de 1,4% em relação a 2017.

Entre 2017 e 2018, a geração de RSU no Brasil aumentou quase 1% e chegou a 216.629 toneladas diárias. Como a população também cresceu no período (0,40%), a geração per capita teve elevação um pouco menor (0,39%). Isso significa que, em média, cada brasileiro gerou pouco mais de 1 quilo de resíduo por dia.

O mercado de limpeza urbana movimentou recursos correspondentes a R\$ 28,1 bilhões no país, queda de 1,28% na comparação com o ano anterior.

2.2 Frequência Absoluta

A frequência absoluta nada mais é que a quantidade de vezes que um mesmo valor de variável se repetiu, ou seja, o número de vezes que uma mesma resposta apareceu em um conjunto de dados.

2.3 Frequência Relativa e Percentual

A frequência relativa compara a quantidade de respostas de um dado específico, com a quantidade total de respostas coletadas em uma pesquisa estatística. Esta comparação entre uma parte das respostas em relação ao todo é feita através da equação 1 que se encontra logo abaixo:

$$F_r = \frac{F_a}{F_{aT}} \quad (1)$$

Onde,

- F_r – valor da frequência relativa;
- F_a – valor da frequência absoluta;
- F_{aT} – valor da frequência absoluta total.

Para calcular o valor da frequência relativa percentual, basta multiplicar cada valor referido da frequência relativa por cem. A equação 2, demonstra o referido cálculo:

$$F_{r\%} = F_r * 100 \quad (2)$$

3. MEDIÇÕES, CÁLCULOS E RESULTADOS

Entre os anos de 2010 e 2019, a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano.

Esse montante gerado de toneladas total por ano (T/Ano), dos referidos anos de 2010 e 2019, fora mensurado separadamente para as respectivas regiões do país: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Com isso, montou-se a Tabela 1 na qual apresenta os valores medidos da quantidade de lixo residual sólido urbano (RSU) para cada uma das regiões.

Tabela 1: Quantidade residual sólido urbano por regiões.

Geração Absoluta Total (T/Ano)		
Regiões	Ano	
	2010	2019
Norte	4.406.280	5.866.645
Nordeste	17.397.725	19.700.875
Centro-Oeste	5.076.055	5.815.180
Sudeste	32.652.900	39.442.995
Sul	7.162.760	8.243.890
Total	66.695.720	79.069.585

Fonte: Autor.

Com base nos valores da frequência absoluta da Tabela 1, foi calculado os valores da frequência relativa, para cada uma das regiões, utilizando a equação 1. A Tabela 2 apresenta os valores encontrados para os cálculos realizados.

Tabela 2: Frequência Relativa

Geração Relativa Total (T/Ano)		
Regiões	Ano	
	2010	2019
Norte	0,0661	0,0742
Nordeste	0,2609	0,2492
Centro-Oeste	0,0761	0,0735
Sudeste	0,4896	0,4988
Sul	0,1074	0,1043
Total	1	1

Fonte: Autor.

Utilizando a equação 2, calculou-se os valores percentuais de cada frequência relativa. Os dados, em questão, são apresentados na Tabela 3.

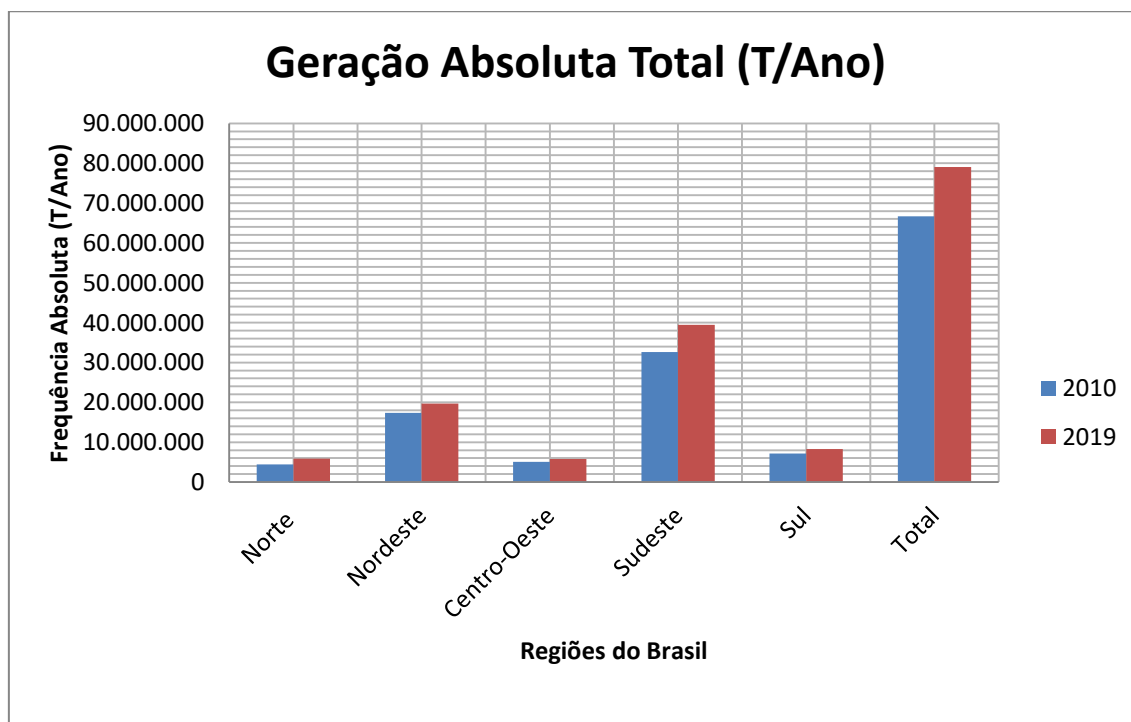
Tabela 3: Frequência Relativa Percentual

Geração Relativa Percentual Total (T%/Ano)		
Regiões	Ano	
	2010	2019
Norte	6,6065	7,4196
Nordeste	26,0852	24,9159
Centro-Oeste	7,6108	7,3545
Sudeste	48,9580	49,8839
Sul	10,7395	10,4261
Total	100	100

Fonte: Autor.

Com base na Tabela 1, foi plotado o Gráfico 1 da frequência absoluta de cada uma das regiões referente aos anos de 2010 e 2019.

Gráfico 1: Frequência Absoluta

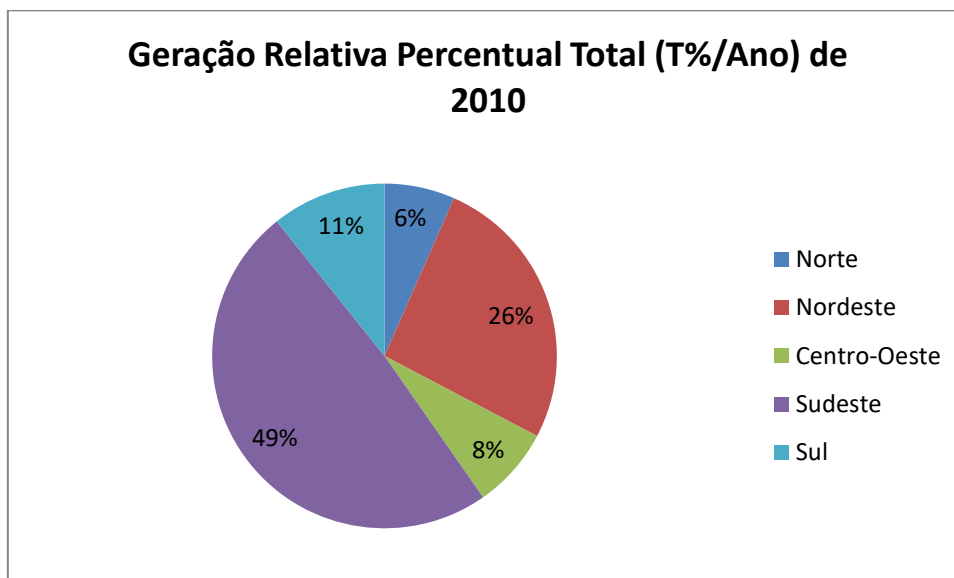


Fonte: Autor.

Logo, pela análise do Gráfico 1, houve um crescente aumento de toneladas por ano gerado de resíduos sólidos urbanos (RSU) em cada uma das regiões do país.

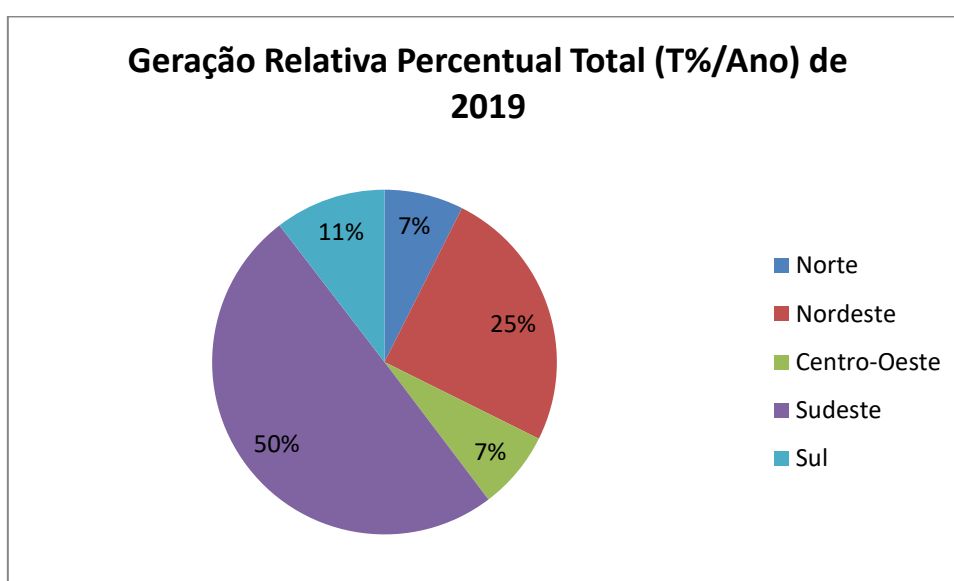
Com os dados da Tabela 3, foram plotados os gráficos 2 e 3 referente a frequência relativa percentual dos anos de 2010 e 2019.

Gráfico 2: Frequência Relativa Percentual 2010



Fonte: Autor.

Gráfico 3: Frequência Relativa Percentual 2019



Fonte: Autor.

Comparando o Gráfico 3 com o 2, as regiões com maior coleta de lixos residuais são a Sudeste e Nordeste. Entre essas regiões, houve um aumento da frequência relativa da região Sudeste e uma diminuição da região Nordeste. O mesmo ocorreu com as regiões Norte e Centro-Oeste. Na região Sul, não se alterou o valor da frequência relativa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve um crescente aumento nas coletas de lixos residuais sólidos urbanos (RSU), em toneladas por ano de 2010 até 2019, em todo o Brasil. Em algumas regiões do país como a Sudeste e Norte, a coleta aumentou em relação ao total. Já, nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, houve uma diminuição em relação ao montante. Na região Sul, não houve alteração. As regiões com o maior valor absoluto são: a Sudeste e Nordeste.

Esse crescente aumento, torna-se um problema presente e futuro para o país caso o descarte não seja dado de forma correta e os materiais não sejam recicláveis.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019.** Disponível em:< <https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 18 de jun. 2022.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020.** Disponível em:< <https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 18 de jun. 2022.

IPEA. **Resíduo sólido urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos.** Disponível em: < <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>>. Acesso em: 18 jun. 2022.