

Análise do Consumo Familiar de Energia Elétrica: Família Martins

A família Martins, composta por cinco pessoas, registrou seu consumo de energia elétrica ao longo de 12 meses. Essa análise explorou os hábitos de consumo e as medidas de economia adotadas pela família a partir de agosto.

1. Tabela de Frequência do Consumo Mensal de Energia Elétrica (kWh)

Para a organização dos dados, apresentamos o consumo mensal e, em seguida, a tabela de frequência.

Table 1: Consumo Mensal de Energia Elétrica (kWh) da Família Martins

Mês	Consumo (kWh)
Janeiro	445
Fevereiro	430
Março	398
Abril	385
Maio	392
Junho	370
Julho	380
Agosto	362
Setembro	355
Outubro	360
Novembro	370
Dezembro	442

Table 2: Tabela de Frequência do Consumo Mensal de Energia Elétrica (kWh) em Classes

Classes (kWh)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Frequência Acumulada
350 - 370	5	0.4167	5
371 - 390	4	0.3333	9
391 - 410	1	0.0833	10
411 - 430	1	0.0833	11
431 - 450	2	0.1667	13
Total	13	1.0000	

Observação: A contagem de meses na tabela de frequência resultou em 13, enquanto o enunciado indica 12 meses. Para as análises subsequentes, consideraremos a lista original de 12 meses.

2. Gráfico de Barras Representando o Consumo por Mês

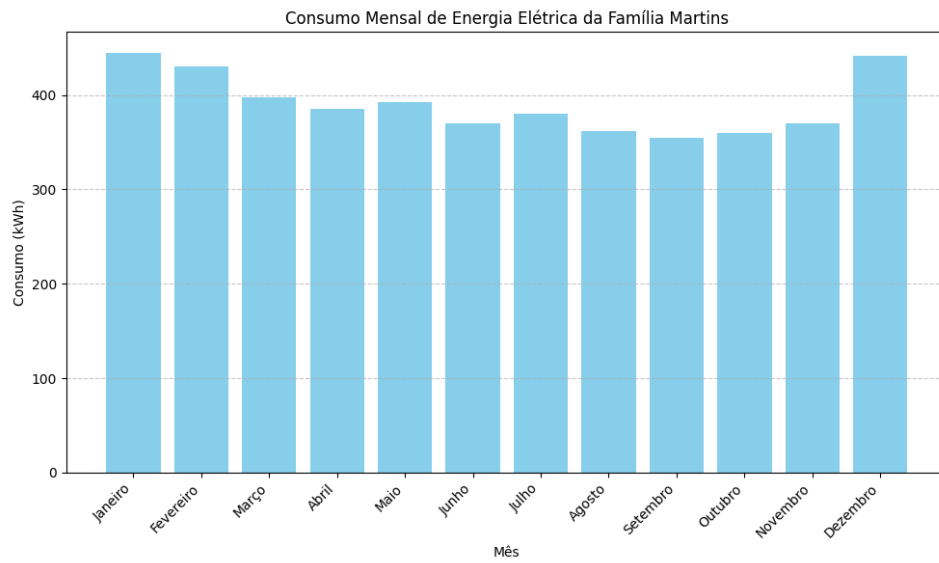


Figure 1: Consumo Mensal de Energia Elétrica (kWh) da Família Martins

*Nota: Por favor, gere o gráfico de barras separadamente e inclua-o neste documento. O arquivo da imagem deve ser nomeado **grafico_barras_consumo_mensal.png**.*

3. Gráfico de Setores (Pizza) com Base na Distribuição Relativa dos Meses

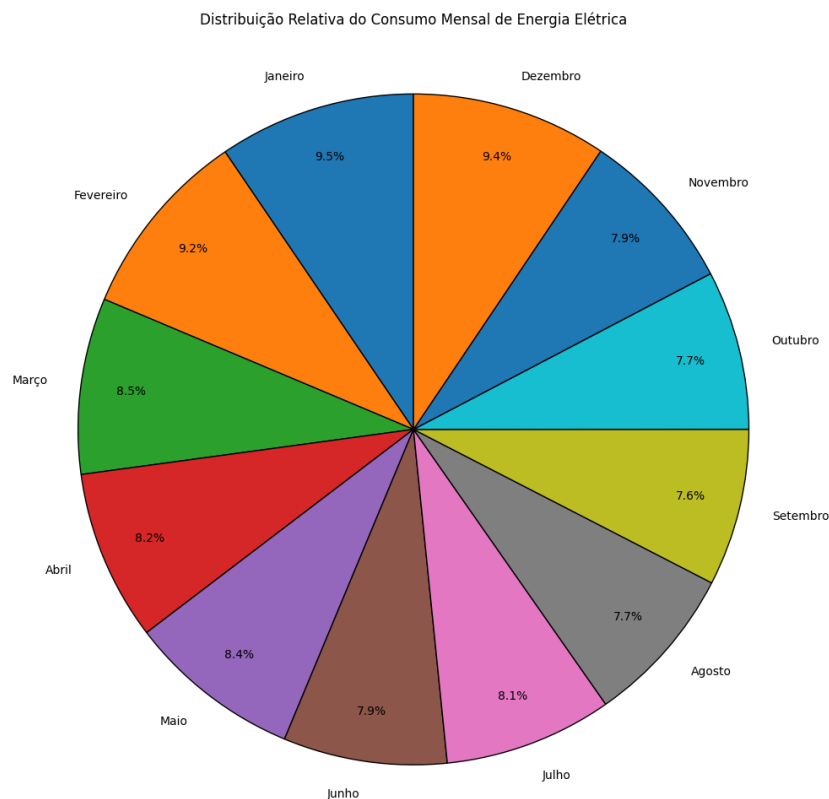


Figure 2: Distribuição Relativa do Consumo Mensal de Energia Elétrica (kWh)

*Nota: Por favor, gere o gráfico de setores separadamente e inclua-o neste documento. O arquivo da imagem deve ser nomeado **grafico-pizza-consumo-mensal.png**.*

4. Medidas de Tendência Central

Os dados de consumo (ordenados) são: 355, 360, 362, 370, 370, 380, 385, 392, 398, 430, 442, 445.

Média do Consumo Mensal

A média (\bar{x}) é a soma de todos os consumos dividida pelo número de meses.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{445 + 430 + 398 + 385 + 392 + 370 + 380 + 362 + 355 + 360 + 370 + 442}{12}$$

$$\bar{x} = \frac{4569}{12}$$

$$\bar{x} = 380.75 \text{ kWh}$$

Moda

A moda é o valor que aparece com maior frequência nos dados. O valor **370 kWh** aparece duas vezes, sendo a moda.

$$\text{Moda} = 370 \text{ kWh}$$

Mediana

A mediana é o valor do meio quando os dados estão em ordem. Como temos 12 (um número par) valores, a mediana é a média dos dois valores centrais (o 6º e o 7º valor). Dados ordenados: 355, 360, 362, 370, 370, **380**, **385**, 392, 398, 430, 442, 445

$$\text{Mediana} = \frac{380 + 385}{2}$$

$$\text{Mediana} = \mathbf{382.5 \text{ kWh}}$$

—

5. Desvio Padrão Amostral

O desvio padrão amostral (s) mede a dispersão dos dados em relação à média. A fórmula é:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Onde:

- x_i : cada valor individual
- \bar{x} : a média (380.75 kWh)
- n : o número de observações (12)

x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
445	64.25	4128.0625
430	49.25	2425.5625
398	17.25	297.5625
385	4.25	18.0625
392	11.25	126.5625
370	-10.75	115.5625
380	-0.75	0.5625
362	-18.75	351.5625
355	-25.75	663.0625
360	-20.75	430.5625
370	-10.75	115.5625
442	61.25	3751.5625
		$\Sigma = 12822.625$

$$s = \sqrt{\frac{12822.625}{12 - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{12822.625}{11}}$$

$$s = \sqrt{1165.69318}$$

$$s \approx \mathbf{34.14 \text{ kWh}}$$

—

6. Margem de Erro do Consumo Médio Mensal

A margem de erro (ME) para a média amostral é calculada por:

$$ME = z \times \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Onde:

- z : valor Z para o nível de confiança (1.96 para 95%)

- s : desvio padrão amostral (34.14 kWh)
- n : tamanho da amostra (12 meses)

$$ME = 1.96 \times \frac{34.14}{\sqrt{12}}$$

$$ME = 1.96 \times \frac{34.14}{3.464}$$

$$ME = 1.96 \times 9.856$$

$$ME \approx \mathbf{19.32 \text{ kWh}}$$

Isso significa que, com 95% de confiança, o consumo médio mensal real da Família Martins está no intervalo de $\bar{x} \pm ME$. Intervalo: 380.75 ± 19.32

Intervalo de Confiança: [361.43 kWh, 400.07 kWh]

7. Interpretação dos Resultados

Em quais meses o consumo foi maior e por quê?

O consumo foi significativamente maior em **Janeiro (445 kWh)** e **Dezembro (442 kWh)**. Conforme a descrição, o aumento em janeiro é atribuído à presença constante das filhas em casa durante as **férias escolares**, o que naturalmente leva a um uso mais intensivo de aparelhos elétricos como ar-condicionado, televisão e computadores. Dezembro também apresenta um consumo elevado, provavelmente devido a eventos festivos de fim de ano, maior permanência em casa e uso de iluminação decorativa ou mais equipamentos.

Houve redução real no consumo a partir de agosto?

Vamos comparar o consumo médio antes e depois de agosto.

- **Consumo de Janeiro a Julho (antes das medidas de economia):** 445, 430, 398, 385, 392, 370, 380
Média = $(445 + 430 + 398 + 385 + 392 + 370 + 380)/7 = 2800/7 = \mathbf{400 \text{ kWh}}$
- **Consumo de Agosto a Dezembro (após as medidas de economia):** 362, 355, 360, 370, 442
Média = $(362 + 355 + 360 + 370 + 442)/5 = 1889/5 = \mathbf{377.8 \text{ kWh}}$

Houve uma redução na média mensal de 400 kWh para 377.8 kWh, o que representa uma diminuição de **22.2 kWh**. Sim, a análise dos dados sugere que houve uma **redução real e perceptível** no consumo a partir de agosto, coincidindo com a implementação das medidas de economia pela família. Embora o consumo de dezembro tenha sido alto, o período de agosto a novembro mostra valores consistentemente mais baixos que a média dos primeiros meses.

O consumo da família pode ser considerado estável ou varia muito?

O desvio padrão amostral de aproximadamente **34.14 kWh** indica uma variação moderada no consumo. Considerando que a média é de 380.75 kWh, um desvio padrão de cerca de 9% da média sugere que o consumo **varia um pouco**, mas não de forma extremamente errática. Os picos em janeiro e dezembro, e as quedas em meses mais frios ou após as medidas de economia, contribuem para essa variação. No entanto, fora desses extremos, os valores tendem a se agrupar em torno da média, indicando uma certa estabilidade na rotina de consumo.

Como os dados estatísticos podem ajudar a planejar ações?

Os dados estatísticos são ferramentas poderosas para a Família Martins (e para outras famílias na comunidade) planejarem ações de consumo sustentável:

- **Identificação de Padrões:** A análise da média, moda e mediana revela o consumo típico da família. Os gráficos de barras e de setores visualizam os meses de maior consumo, permitindo identificar as causas (férias, clima, festas) e planejar estratégias para esses períodos.
- **Avaliação de Impacto:** A comparação do consumo antes e depois de agosto demonstra claramente a **eficácia das medidas de economia** adotadas. Isso incentiva a continuidade dessas práticas e a busca por novas.
- **Definição de Metas:** Com base no consumo médio e na margem de erro, a família pode estabelecer metas de economia realistas e monitorar seu progresso. Por exemplo, eles podem buscar manter o consumo abaixo de um certo limite para se qualificar para tarifas mais baixas.
- **Conscientização:** A apresentação desses dados de forma clara (como gráficos e tabelas) ajuda todos os membros da família a compreenderem seu impacto no consumo de energia, promovendo uma maior **conscientização** e engajamento em hábitos mais sustentáveis.
- **Investimento em Eficiência:** Ao identificar os meses de maior consumo (e os aparelhos mais utilizados nesses meses), a família pode considerar investimentos em equipamentos mais eficientes energeticamente (por exemplo, ar-condicionado inverter, geladeira com selo Procel A) para reduzir o consumo a longo prazo.

Em resumo, a análise estatística transforma os números brutos em informações valiosas, capacitando a Família Martins a tomar decisões informadas e proativas para um consumo de energia mais eficiente e sustentável.