

# A3

## ESTRUTURAS MATEMÁTICAS

### Análise do Consumo Energético no Horário de Verão

**EQUIPE:**

Guilherme Caldas Vieira de Souza - 1262227328

Jean Woodly Estime - 1262215856

Julia Von Held de Melo - 1262221051

Pedro Grangeiro Furtado - 1262225123

Saulo Suassuna - 12622113941

Caio Cavalcante - 12623112459

# 1. Introdução

O horário de verão tem sido adotado em diversas partes do mundo com o objetivo principal de reduzir o consumo de energia elétrica. A ideia por trás dessa medida é aproveitar ao máximo a luz natural durante os meses em que os dias são mais longos, reduzindo a necessidade de iluminação artificial no início da noite. Este projeto visa analisar o impacto do horário de verão no consumo de energia elétrica, utilizando simulações baseadas em dados históricos e associando-as a conceitos de eletricidade e magnetismo.

A escolha do tema "Análise do Consumo Energético" está diretamente ligada à necessidade de discutir medidas que promovam a **sustentabilidade energética** e a **redução de emissões de carbono**, conforme preconizado pelo **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13** da ONU, que visa combater a mudança global do clima.

## 2. Justificativa da Escolha do Tema

O consumo de energia elétrica é um dos principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa, principalmente quando a geração de eletricidade depende de fontes fósseis, como carvão e gás natural. A análise do impacto do horário de verão no consumo energético é relevante porque, ao diminuir o uso de iluminação artificial, pode-se reduzir a demanda por energia elétrica nas horas de pico, contribuindo para uma menor emissão de CO<sub>2</sub>.

### 2.1 Relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

#### ODS 3: Saúde e Bem-Estar

O horário de verão tem uma relação direta com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 (ODS 3), que visa promover a saúde e o bem-estar. Embora a medida possa estimular atividades ao ar livre e beneficiar a saúde física por meio da exposição à luz solar, também pode afetar negativamente a saúde mental e física. A mudança de horário desregula o ciclo circadiano, prejudicando o sono e aumentando o risco de distúrbios como estresse e ansiedade. Assim, embora tenha benefícios para a economia de energia, é importante reavaliar seus efeitos sobre o bem-estar da população, para garantir que não comprometa a saúde pública.

#### ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis

A ODS 11 busca tornar as cidades e comunidades mais sustentáveis, promovendo o uso eficiente de recursos e incentivando práticas que reduzam o impacto ambiental. A implementação do horário de verão pode beneficiar as cidades ao prolongar o período de luz natural disponível, reduzindo a necessidade de iluminação artificial nos espaços urbanos. Com isso, o horário de verão contribui para a criação de cidades mais sustentáveis.

e energeticamente eficientes, além de promover maior segurança e qualidade de vida para a população ao proporcionar mais atividades ao ar livre.

### **ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis**

A ODS 12 incentiva práticas de consumo e produção que minimizem os impactos ambientais e utilizem recursos de forma sustentável. Ao reduzir o consumo de energia durante o horário de pico, o horário de verão ajuda a alinhar o uso de eletricidade a práticas de consumo mais responsáveis. Menor demanda energética durante os picos significa menor necessidade de acionar fontes de energia menos eficientes e mais poluentes, promovendo uma cadeia de consumo mais sustentável e alinhada aos princípios da ODS 12.

### **ODS 13: Ação contra a Mudança Global do Clima**

A ODS 13 propõe ações urgentes para combater a mudança climática e seus impactos, incluindo a redução das emissões de gases de efeito estufa. O horário de verão, ao reduzir o consumo de eletricidade, pode ser uma medida eficaz para contribuir para a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub>. A energia economizada durante o horário de verão implica menor uso de combustíveis fósseis para geração de eletricidade, resultando em menor impacto ambiental.

Este projeto tem como foco investigar se o horário de verão realmente proporciona uma economia de energia significativa e, em caso afirmativo, como isso se traduz em menores emissões de carbono, alinhando-se aos objetivos das ODS.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo Geral**

Analisar o impacto do horário de verão no consumo de energia elétrica.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Desenvolver simulações matemáticas para calcular a variação do consumo de energia elétrica durante o horário de verão.
- Estudar a relação entre a economia de energia gerada pelo horário de verão e a redução nas emissões de CO<sub>2</sub>.
- Utilizar conceitos de eletricidade e magnetismo para modelar o consumo de energia elétrica e a eficiência das redes de distribuição durante o horário de verão.
- Avaliar se o horário de verão pode ser considerado uma medida sustentável, de acordo com os critérios da ODS 13.

## **4. Metodologia**

Para realizar a análise, serão adotados os seguintes passos metodológicos:

### **4.1 Coleta de Dados**

Será realizada a coleta de dados históricos de consumo de energia elétrica durante os períodos de horário de verão e fora dele, em diferentes regiões que adotaram essa medida. Os dados serão coletados através da base de dados da Empresa de Pesquisa Energética.

### **4.2 Simulações Computacionais**

Com base nos dados coletados, será utilizada a linguagem de programação Python para realizar simulações que estimem o impacto da mudança de horário no consumo de energia.

### **4.3 Modelagem Matemática**

Serão desenvolvidos modelos matemáticos que representem o consumo de eletricidade e a redução potencial proporcionada pelo horário de verão. Esses modelos incluirão cálculos de previsão de consumo de energia elétrica e economia de energia durante os períodos de horário de verão.

### **4.4 Análise dos Resultados**

Os resultados das simulações serão analisados para verificar a economia de energia gerada pelo horário de verão e sua relação com a redução das emissões de CO<sub>2</sub>. Serão comparados cenários com e sem a adoção do horário de verão.

## **5. Embasamento Teórico**

### **5.1 Sustentabilidade Energética**

A sustentabilidade energética envolve o uso consciente e eficiente de energia, visando a redução do impacto ambiental. O horário de verão é uma medida que, teoricamente, pode contribuir para essa sustentabilidade, reduzindo o consumo em horários de maior demanda.

## **6. Estimativa de Economia Energética e Financeira**

Com base em dados históricos de consumo de energia elétrica, foi realizada uma estimativa para calcular a diferença relativa percentual entre os anos de 2018 e 2023. Através dessa análise, é possível estimar o potencial de economia energética e financeira que o horário de verão poderia gerar ao reduzir o consumo de eletricidade nos períodos de maior demanda.

Para calcular a diferença relativa percentual entre o consumo de energia elétrica em 2018 e 2023, vamos usar os valores fornecidos:

- **Valor Inicial (2018):** 160 milhões de MWh
- **Valor Final (2023):** 179,45 milhões de MWh

Usaremos a fórmula da diferença relativa percentual:

$$\text{Diferença Relativa Percentual} = \frac{\text{Valor Final} - \text{Valor Inicial}}{\text{Valor Inicial}} \times 100$$

Substituindo os valores:

$$\text{Diferença relativa percentual} = \left( \frac{179.450.000 - 160.000.000}{160.000.000} \right) \times 100$$

$$\text{Diferença relativa percentual} = \left( \frac{19.450.000}{160.000.000} \right) \times 100$$

$$\text{Diferença relativa percentual} = 0,1215625 \times 100$$

$$\text{Diferença relativa percentual} \approx 12,16\%$$

**Portanto, a diferença relativa percentual no consumo de energia é de aproximadamente 12,16% de 2018 para 2023.**

---

Sabemos que **a diferença relativa percentual entre 2018 e 2023 é de 12,16%** e o consumo de 2023 foi de **179,45 milhões de MWh**. Podemos calcular o valor da economia estimada em reais com base nessa porcentagem.

1. **Calcule o consumo potencial que seria economizado com horário de verão:**

$$\text{Consumo economizado (em MI)} = 179,45 \times 0,1216 = 21,81 \text{ MI (milhões de MWh)}.$$

2. **Multiplique pelo custo médio do MWh:**

Sabemos que o custo médio em 2023 do MWh é de **R\$ 348,72** de acordo com o Despacho nº 2904 da (ANEEL) Agência Nacional de Energia Elétrica.

$$\text{Economia total} = 21,81 \text{ MI} \times 348,72 = 7.608,59 \text{ MI (milhões de reais)}$$

## **Resultado:**

A economia potencial em reais seria de aproximadamente R\$ 7,61 bilhões se a redução no consumo de energia fosse proporcional à diferença percentual observada de 12,16%.

## **7. Impactos do horário de verão**

### **Impactos Positivos do Horário de Verão:**

O horário de verão traz uma série de benefícios econômicos, sociais e ambientais. Um dos principais impactos é a economia de energia elétrica. Com o ajuste nos relógios, ganha-se uma hora a mais de luz solar no fim da tarde, o que ajuda a reduzir o consumo de eletricidade, principalmente durante o horário de pico, que ocorre no início da noite. A demanda por energia pode cair até 2,9%, diminuindo a necessidade de usar usinas termelétricas, que são mais caras e poluentes. Assim, além de poupar cerca de R\$ 400 milhões para o Sistema Interligado Nacional (SIN) entre outubro e fevereiro, essa prática também contribui para a redução das emissões de gases poluentes.

Outro benefício significativo do horário de verão é o impacto positivo no comércio e no setor de serviços. Com mais luz natural no final da tarde, as pessoas tendem a sair mais de casa, o que prolonga suas atividades em lojas, shoppings, bares e restaurantes. A maior movimentação nas cidades gera um aumento no fluxo de consumidores. O comércio de rua, por exemplo, se beneficia com ruas mais iluminadas e seguras, incentivando compras de última hora. Bares e restaurantes também veem um aumento no movimento, já que muitas pessoas aproveitam o fim do dia para socializar em festas ou jantares ao ar livre, resultando em maior faturamento para o setor de serviços.

Adicionalmente, o horário de verão contribui para a qualidade de vida das pessoas. A luz natural prolongada cria a sensação de dias mais longos e produtivos, o que está relacionado a um melhor humor e disposição. A exposição à luz solar ajuda a regular os níveis de serotonina, um neurotransmissor associado ao bem-estar, o que melhora o humor e a saúde mental. Dessa forma, o horário de verão proporciona um ambiente mais favorável para a realização de atividades ao ar livre, como caminhadas, exercícios e encontros sociais, promovendo um estilo de vida mais saudável e ativo.

A sensação de segurança também é fortalecida com o horário de verão. Como as ruas permanecem iluminadas até o início da noite, há uma percepção de maior segurança, beneficiando aqueles que saem do trabalho ou realizam atividades no fim do dia. Essa iluminação prolongada torna as áreas públicas mais movimentadas e seguras, incentivando a convivência social e a realização de eventos e encontros, o que estreita os laços comunitários e fortalece o convívio social.

### **Impactos Negativos do Horário de Verão:**

Embora o horário de verão traga alguns benefícios, ele também apresenta desafios significativos, tanto para a saúde das pessoas quanto para setores específicos da economia. Um dos principais problemas é a dificuldade de adaptação ao novo horário, que pode desregular o relógio biológico e afetar o sono. Como o corpo humano segue um ciclo circadiano, regulado pela exposição à luz natural, a mudança abrupta no horário pode causar transtornos temporários no sono, como cansaço, sonolência diurna, irritabilidade e queda de produtividade no trabalho ou nos estudos. Esses efeitos são mais perceptíveis nos primeiros dias, mas para algumas pessoas, a adaptação pode levar semanas, impactando diretamente sua rotina diária e bem-estar.

No setor econômico, a pecuária leiteira é uma das áreas mais afetadas. Muitos animais, como as vacas leiteiras, têm um ritmo de produção regular que é perturbado pela mudança de horário. A alteração no horário de ordenha pode reduzir temporariamente a produção de leite, o que representa prejuízos para pequenos e médios produtores, que enfrentam dificuldades em ajustar seus processos durante essa fase de transição. Além disso, a cadeia produtiva da pecuária, que é sensível a essas mudanças, passa por uma fase de adaptação, com impacto financeiro considerável.

Outro ponto negativo é a desigualdade na adoção do horário de verão em diferentes regiões do Brasil, um país de dimensões continentais. Nem todas as regiões implementam a medida, o que gera descompassos de horários entre os estados. Esse desalinhamento pode causar confusões em setores que dependem de sincronização, como transporte, telecomunicações e operações financeiras. Empresas que atuam em várias regiões do país precisam lidar com essa disparidade de horários, o que gera dificuldades logísticas e pode prejudicar a eficiência em transações comerciais e de transporte.

Adicionalmente, a eficácia do horário de verão na economia de energia vem sendo questionada. Estudos recentes, como os da ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), sugerem que a redução no consumo de energia não é tão expressiva quanto se imaginava. Com as mudanças nos padrões de consumo e o uso crescente de aparelhos eletrônicos ao longo de todo o dia, os ganhos obtidos com a economia de energia no horário de pico acabam sendo compensados em outros momentos, diminuindo o impacto positivo esperado.

O horário de verão afeta a sociedade de várias maneiras. A dificuldade de adaptação ao novo horário é uma das principais reclamações, especialmente para aqueles com rotinas rígidas, como trabalhadores noturnos e profissionais que começam cedo. Crianças e idosos também têm mais dificuldade em ajustar seus horários, o que pode impactar o ambiente familiar e a rotina diária. Para os estudantes, a necessidade de acordar mais cedo pode prejudicar o rendimento escolar, especialmente nas primeiras semanas, devido ao cansaço e à diminuição da concentração durante as aulas.

A alteração no relógio biológico pode, ainda, provocar problemas de saúde. A insônia, a desregulação do sono e o aumento do estresse e da ansiedade são comuns durante o período de transição. Pessoas que já enfrentam distúrbios do sono podem ver suas condições agravadas com a mudança de horário, o que afeta diretamente sua saúde física e mental.

Em resumo, o horário de verão gera tanto efeitos positivos quanto negativos, exigindo uma avaliação cuidadosa dos seus impactos. Enquanto ele pode contribuir para a economia de energia e estimular alguns setores econômicos, também provoca desafios de adaptação, impactos na saúde e dificuldades logísticas em setores específicos da economia.

## 8. Programação

### 8.1. Documentação da parte técnica do projeto

#### Visão Geral

O projeto utiliza a técnica de Regressão Linear com a biblioteca Liner Regression para prever o consumo anual de energia elétrica. A previsão é baseada nos dados históricos armazenados em um arquivo Excel ([consumo\\_geral\\_v2.xlsx](#)), que contém as seguintes colunas:

- **Ano:** O ano do registro.
- **Mês:** O mês do registro.
- **Região:** A região do consumo registrado.
- **Valor:** O valor do consumo de energia elétrica em unidades apropriadas (kWh, MW, etc.).

Os dados são processados para obter o consumo total anual de cada região, e a previsão é feita utilizando a relação linear entre o ano e o consumo anual.

#### • Processamento e Modelo

#### 1 - Leitura e Preparação dos Dados

Os dados são lidos do arquivo Excel e filtrados para a região de interesse:

```
df = pd.read_excel(arquivo_excel, header=None, names=["Ano", "Mes", "Regiao", "Valor"])
df_regiao = df[df["Regiao"] == regiao]
```

Em seguida, os dados são agrupados por ano para obter o consumo total anual:

```
# Agrupar por ano para obter o consumo total anual por região
df_agrupado = df_regiao.groupby("Ano")["Valor"].sum().reset_index()
```

#### 2 - Modelo de Regressão Linear

A regressão linear é utilizada para modelar a relação entre o ano e o consumo anual. O modelo é ajustado com os seguintes passos:



## 2.1. Definição das Variáveis

- **Entrada (X):** Os anos (preditor).
- **Saída (y):** O consumo total anual (variável resposta).

```
# variaveis para Regressão linear
X = df_agrupado["Ano"].values.reshape(-1, 1)
y = df_agrupado["Valor"].values
```

## 2.2. Treinamento do Modelo

O modelo de regressão linear ajusta uma linha da forma:

$$y = b_0 + b_1 \cdot X$$

Onde:

- $b_0$  é o **intercepto** (valor de  $y$  quando  $x=0$ ).
- $b_1$  é o **coeficiente angular** (taxa de variação do consumo em relação ao ano).

O treinamento é feito utilizando o método de mínimos quadrados, que minimiza o erro quadrático médio entre os valores reais ( $y$ ) e os valores preditos ( $y^\wedge$ ).

```
modelo = LinearRegression()
modelo.fit(X, y)
```

Ao final do treinamento, os parâmetros  $b_0$  e  $b_1$  são calculados internamente pelo modelo.

## 2.3. Cálculo dos Coeficientes

Os cálculos realizados pelo **Linear Regression** incluem:

- **Cálculo do coeficiente angular ( $b_1$ ):**

$$b_1 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

- **Cálculo do intercepto ( $b_0$ ):**

Onde: 
$$b_0 = \bar{y} - b_1 \cdot \bar{x}$$

- $\bar{x}$ : Média dos valores de x (anos).
- $\bar{y}$ : Média dos valores de y (consumo anual).
- $x_i$ : Cada valor de ano.
- $y_i$ : Cada valor de consumo anual.

Com o modelo treinado, podemos verificar a acurácia do modelo antes de fazer a previsão :

```
# Calcular o R^2 (acurácia do modelo)
r2_score = modelo.score(X, y)
print(r2_score)
```

Hoje, nosso modelo está com um bom score, a pontuação varia de 0 a 1, conseguimos a pontuação mínima de 0.92.

```
0.921457112390705
```

**A pontuação varia de acordo com cada região que for escolhida para ser feita a previsão, mas a pontuação mínima que conseguimos em todas as regiões foi 0.92.**

## 2.4. Previsão

Após ajustar o modelo, a previsão para um ano fornecido é realizada substituindo o valor de x na equação ajustada:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x$$

```
# Fazer a previsão para o ano solicitado
previsao = modelo.predict(np.array([[ano]]))[0]
```

Dessa forma conseguimos fazer a previsão de consumo de energia elétrica para uma região em determinado ano, esses parâmetros são escolhidos em uma página web que foi criada.

O código pode ser encontrado no repositório do Github: [https://github.com/GuilhermeCaldasDev/ProjetoA3\\_EstruturasMatematicas](https://github.com/GuilhermeCaldasDev/ProjetoA3_EstruturasMatematicas)

## 9. Conclusão

O horário de verão foi criado com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica, aproveitando a luz natural por mais tempo ao final do dia. No passado, essa medida trouxe benefícios, especialmente ao diminuir o consumo de eletricidade durante a grande demanda de energia. Além disso, as pessoas podiam aproveitar mais horas de lazer e atividades ao ar livre. No entanto, com o avanço das tecnologias e a maior utilização de sistemas de baixo consumo de energia, a eficácia do horário de verão tem sido questionada nos dias atuais. A economia de energia gerada já não é tão significativa como antes, o que coloca em dúvida a necessidade de manter essa prática.

Além disso, o horário de verão pode afetar negativamente a saúde das pessoas, pois altera o ciclo circadiano, prejudicando o sono e o descanso. Muitas pessoas enfrentam dificuldades para se adaptar à mudança de horário, resultando em cansaço, irritabilidade e problemas de saúde. Esse impacto é ainda mais intenso para trabalhadores de turnos noturnos, crianças e idosos, que sofrem mais com a alteração na rotina. Em regiões rurais, e em setores como a agricultura, onde a adaptação ao novo horário é mais difícil, os benefícios também são pouco expressivos, tornando o horário de verão um incômodo.

Portanto, é essencial reconsiderar a implementação do horário de verão, levando em conta os custos e benefícios reais para a sociedade. Em um contexto em que o consumo de energia está cada vez mais eficiente, com o uso crescente de fontes renováveis e tecnologias de baixo consumo, outras alternativas para promover a sustentabilidade energética devem ser consideradas, sem os efeitos adversos que o horário de verão gera.

## 10. Bibliografia

**EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA.** *Dados abertos: Consumo Mensal de Energia Elétrica.* Disponível em: <https://www.epe.gov.br>. Acesso em: setembro. 2024.

**ONU. OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:** ODS 3, 11, 12 e 13. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: setembro,. 2024.

ALENCAR, João Carlos Nascimento de; LEOCADIO-MIGUEL, Mario André; DUARTE, Leandro Lourenção; LOUZADA, Fernando; ARAÚJO, John Fontenele;

PEDRAZZOLI, Mario. *Self-reported discomfort associated with Daylight Saving Time in Brazilian tropical and subtropical zones*. *Annals of Human Biology*, v. 44, n. 6, p. 628-635, 2017. Acesso em: outubro. 2024.

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME)**. *Estudos sobre eficiência energética e horário de verão no Brasil*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme>. Acesso em: setembro. 2024.

**BALANÇO GERAL JOINVILLE**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=v7ufvG13GYs>. Acesso em: novembro. 2024.

**JORNALISMO TV CULTURA**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=taR36Ybosiw> . Acesso em: novembro. 2024

**BOISAÚDE**. Horário de verão na pecuária. Disponível em: <https://dicas.boisaude.com.br/horario-de-verao-na-pecuaria/#:~:text=Como%20o%20gado%20será%20ordenhado,do%20leite%20que%20será%20produzido>. Acesso em: novembro. 2024.

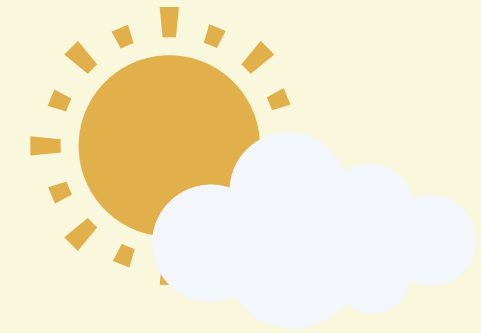
**ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO**. Disponível em: <https://www.ons.org.br>. Acesso em: novembro 2024.

**CANAL ENERGIA**. ANEEL fixa valor do ACRMED em R\$ 348,72/MWh. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53226673/aneel-fixa-valor-do-acrmed-em-r-34872mwh#:~:text=Despacho%20N%C2%BA%202.904%20foi%20publicado%20nesta%20sexta-feira%2C%2006%20de%20outubro&text=A%20superintend%C3%Aancia%20de%20Gest%C3%A3o%20Tarif%C3%A1ria.no%20Di%C3%A1rio%20Oficial%20da%20Uni%C3%A3o>. Acesso em: novembro. 2024.

# Horário de verão: economia ou prejuízo?

A3 - ESTRUTURAS MATEMÁTICAS





# Integrantes

Caio Cavalcante - RA: 12623112459

Guilherme Caldas Vieira de Souza - RA: 1262227328

Jean Woodly Estime - RA: 1262215856

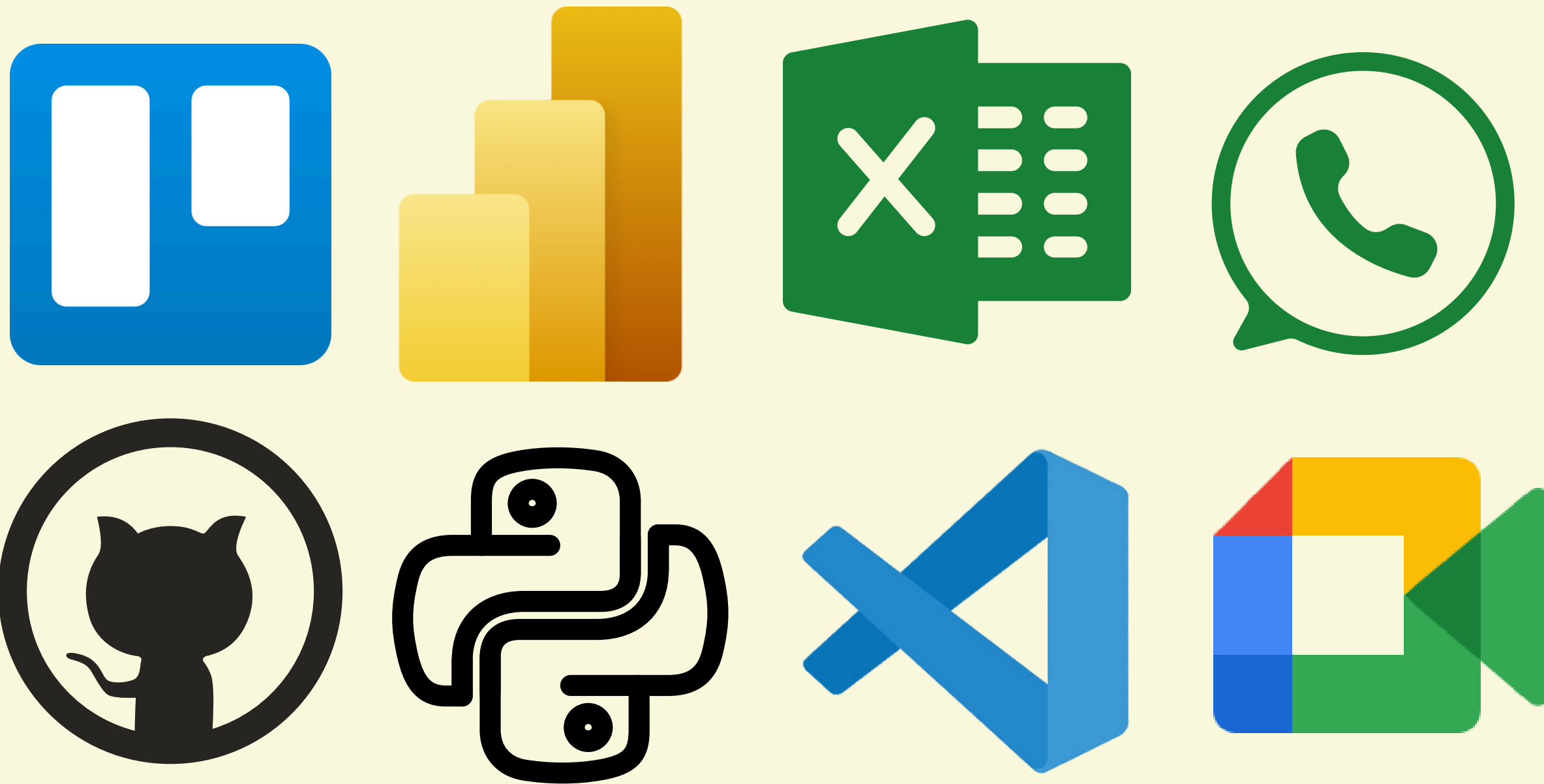
Julia Von Held de Melo - RA: 1262221051

Pedro Grangeiro Furtado - RA: 1262225123

Saulo Suassuna - RA: 12622113941



# FERRAMENTAS UTILIZADAS



# RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)





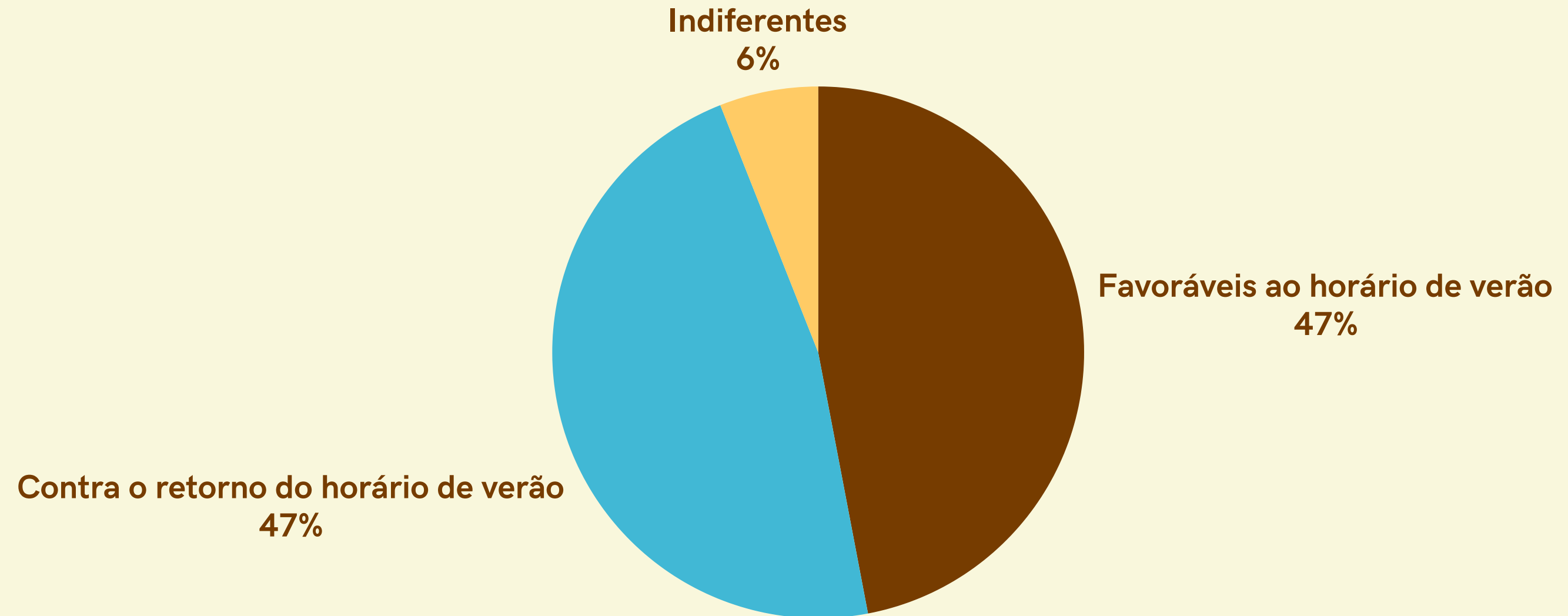
# IMPACTO DO HORÁRIO DE VERÃO NA SAÚDE



## OPINIÃO DA POPULAÇÃO SOBRE O HORÁRIO DE VERÃO



De acordo  
com o  
Instituto  
Datafolha,  
em outubro  
de 2024:



# Personas

Maria, analista de marketing no Rio de Janeiro, é a favor do horário de verão. Para ela, a mudança no relógio permite aproveitar mais o fim do dia, seja para ir à praia ou encontrar amigos. Além disso, acredita que a economia de energia e a sensação de dias mais longos trazem benefícios para sua rotina.



João, agricultor no Mato Grosso, vê o horário de verão como um incômodo. Sua rotina segue o nascer do sol, e a mudança no relógio só atrapalha compromissos e causa confusão. Para ele, os benefícios prometidos não chegam ao campo, onde o consumo de energia pouco muda.





# COMPARAÇÃO DO CONSUMO ELÉTRICO DE 2018 E 2023 (MWh)

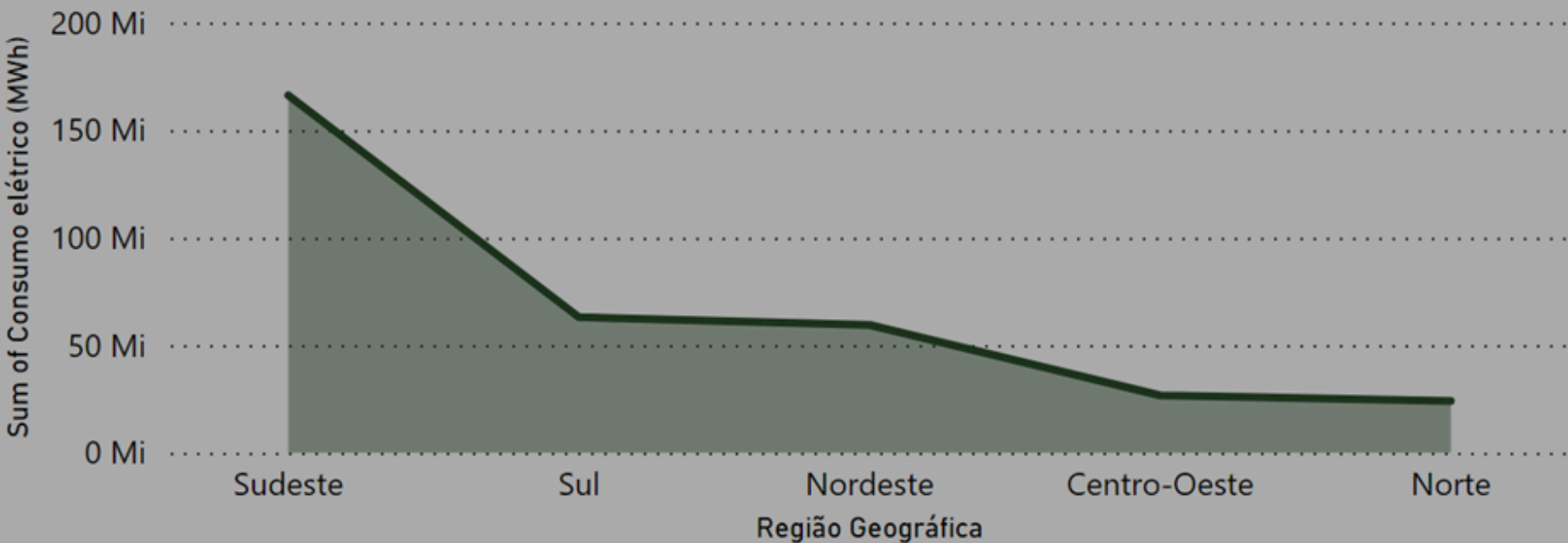
160 Mi

Consumo elétrico 2018 (MWh)

179,45 Mi

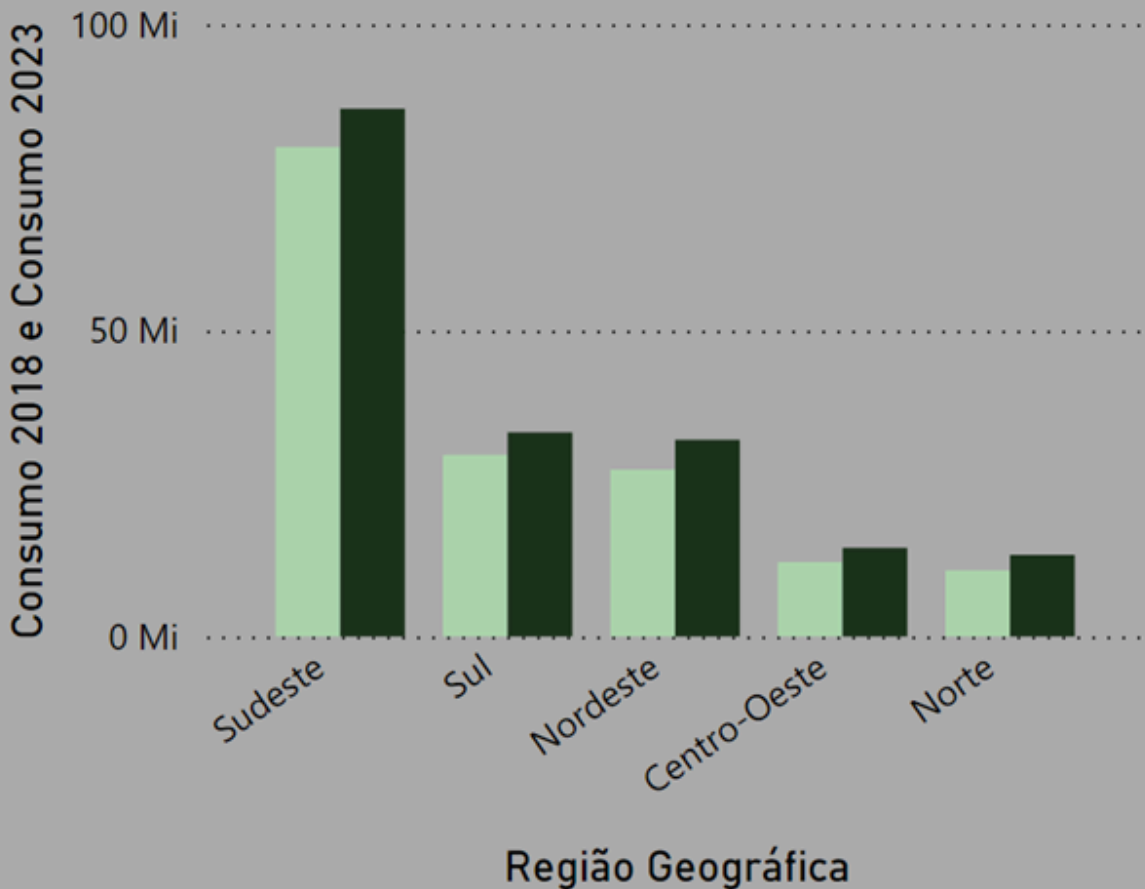
Consumo elétrico 2023 (MWh)

Soma do consumo elétrico (MWh) por região geográfica



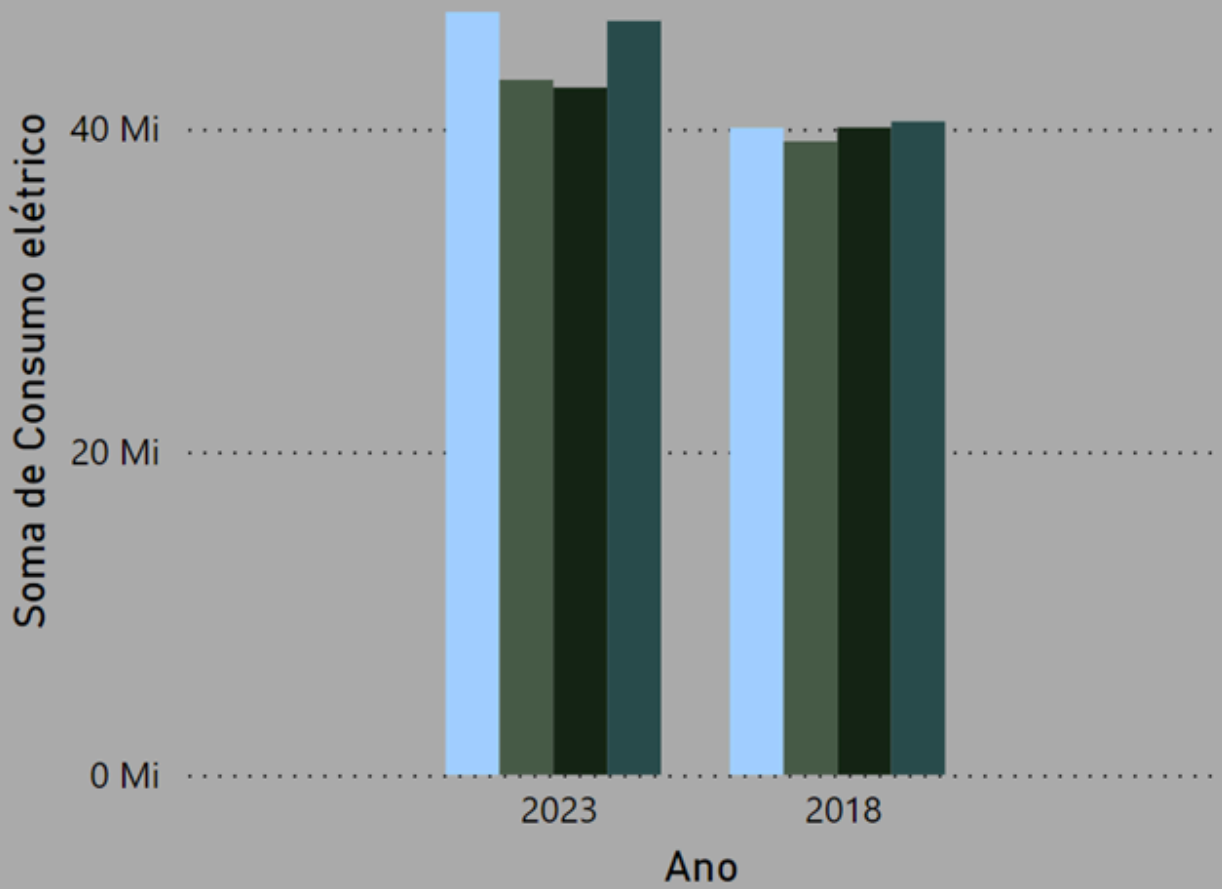
Consumo elétrico de 2018 e consumo elétrico de 2023 por região geográfica (MWh)

Consumo 2018 Consumo 2023

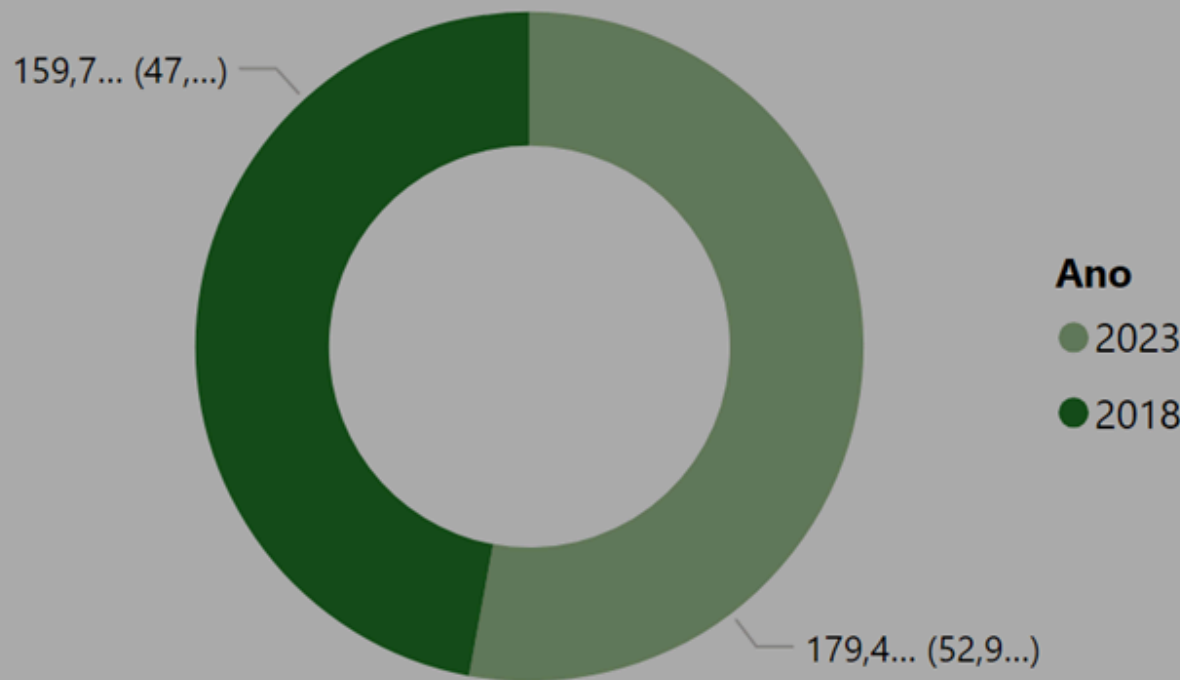


Soma de consumo elétrico por ano e mês (MWh)

Mês Dezembro Fevereiro Janeiro Novembro

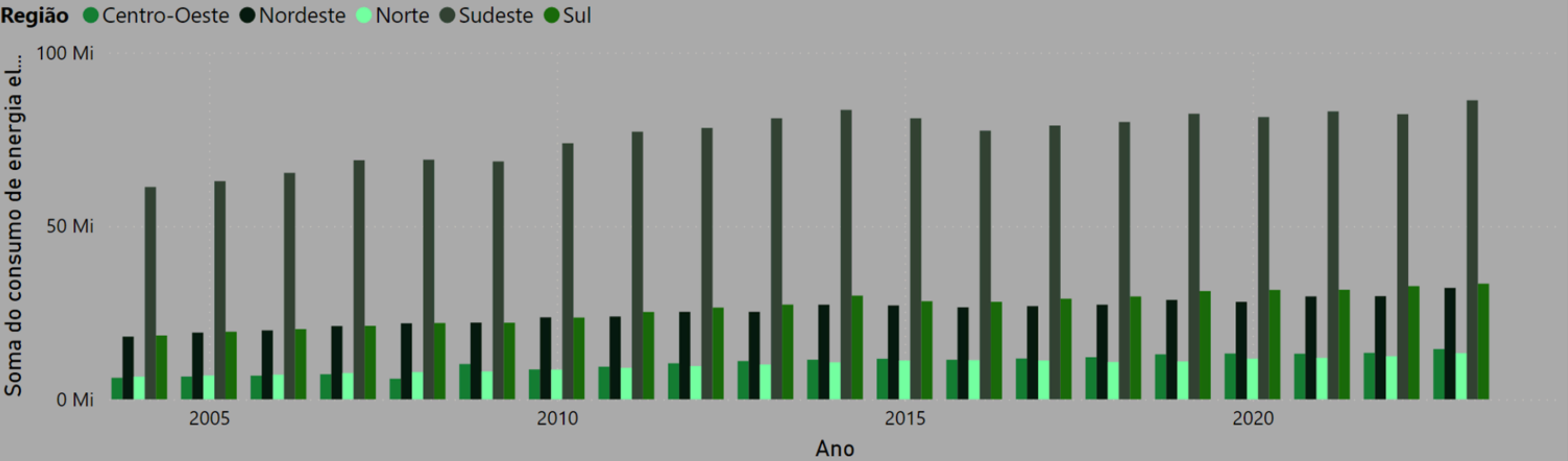


Soma do consumo elétrico por ano (MWh)



# ANÁLISE DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL (2004-2023)

Soma de consumo elétrico por ano e região (MWh)



631,53 Mi

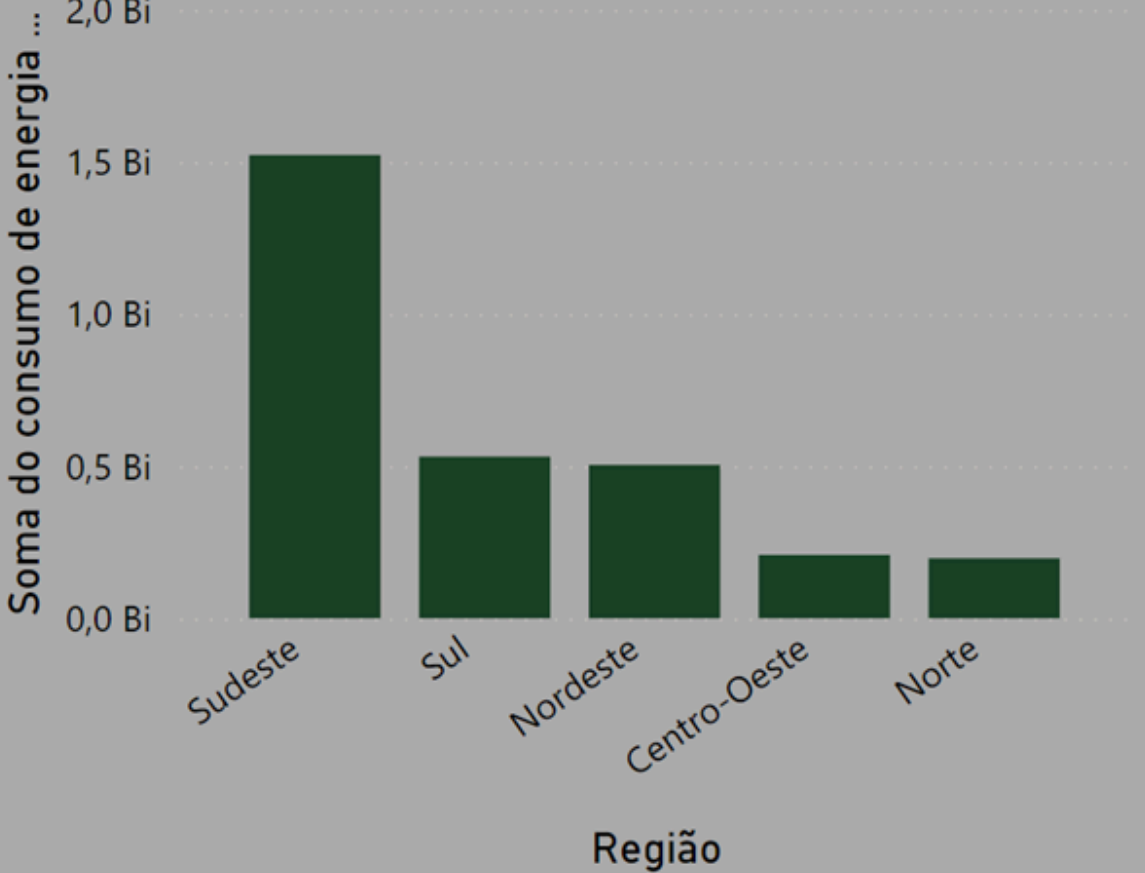
Consumo elétrico 2015-2018 (MWh)

685,06 Mi

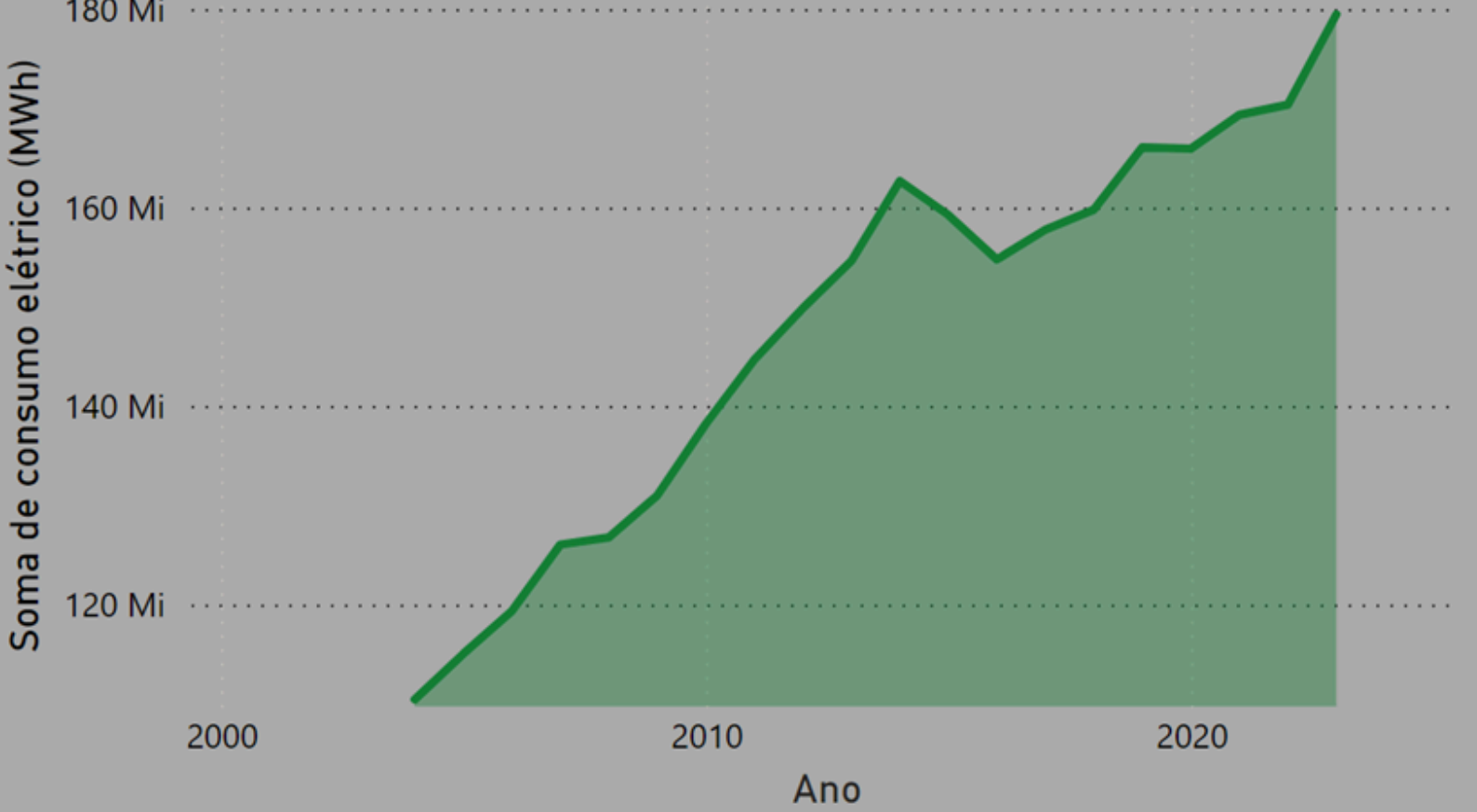
Consumo elétrico 2020-2023 (MWh)

Diferença relativa percentual: 8,48%.

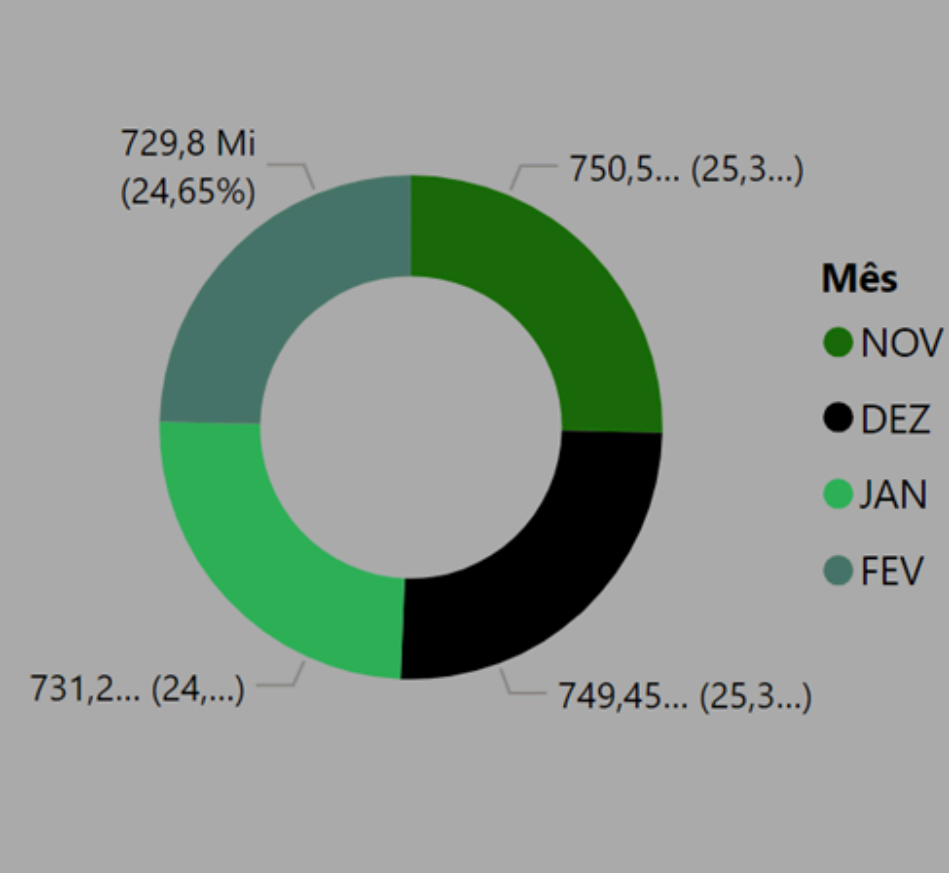
Soma de consumo elétrico por região (MWh)



Soma de consumo elétrico por ano (MWh)



Soma de consumo elétrico por mês (MWh)



# EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE)

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) trabalha junto ao Ministério de Minas e Energia (MME), realizando estudos e pesquisas para ajudar no planejamento do setor de energia no Brasil. A EPE atua em áreas como energia elétrica, petróleo e gás natural, com o objetivo de garantir que o desenvolvimento da infraestrutura energética do país seja sustentável e atenda às necessidades da população.



# INTRODUÇÃO AO CÓDIGO E INTERFACE GRÁFICA COMPARANDO CONSUMO ELÉTRICO NAS REGIÕES DO PAÍS

[https://github.com/GuilhermeCaldasDev/ProjetoA3\\_EstruturasMatematicas](https://github.com/GuilhermeCaldasDev/ProjetoA3_EstruturasMatematicas)



# CONCLUSÃO

---

O horário de verão, criado para economizar energia, teve benefícios no passado, especialmente ao reduzir o consumo elétrico e oferecer mais tempo de lazer ao final do dia. Contudo, sua eficácia é questionada atualmente, com o avanço da tecnologia e o uso de sistemas de baixo consumo de energia.

Além disso, a mudança de horário impacta negativamente a saúde de muitas pessoas, alterando o ciclo circadiano e prejudicando o descanso. Em regiões rurais e para setores como a agricultura, os benefícios são mínimos, tornando o horário de verão um incômodo. Portanto, sua implementação deve ser reconsiderada, levando em conta os custos e benefícios reais para a sociedade.

# Bibliografia

- 01**    Objetivos de desenvolvimento sustentável - Nações Unidas
- 02**    Jornalismo TV Cultura
- 03**    Balanço Geral SC - Joinville
- 04**    Datafolha
- 05**    Empresa de Pesquisa Energética



Fim

