

# Energia: Um Panorama Geral, Desafios e Perspectivas num Mundo Globalizado

Colégio Estadual André Maurois

13/11/2025

Prof. Fernando Cyrino

[cyrino@puc-rio.br](mailto:cyrino@puc-rio.br)

[www.ind.puc-rio.br/fcyrino](http://www.ind.puc-rio.br/fcyrino)

# Quem eu sou?



**Fernando Luiz Cyrino Oliveira**

PUC-Rio

Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro

Industrial Engineering Department

FROG Lab - Forecasting and Resource Optimization Group

**Professor**

**Contact Information**

Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea  
Rio de Janeiro, RJ, 22451-900, Brazil  
Office: 960L / Tel: +55 21 3527 1286

[cyrino@puc-rio.br](mailto:cyrino@puc-rio.br)

[www.fcyrino.ind.puc-rio.br](http://www.fcyrino.ind.puc-rio.br)

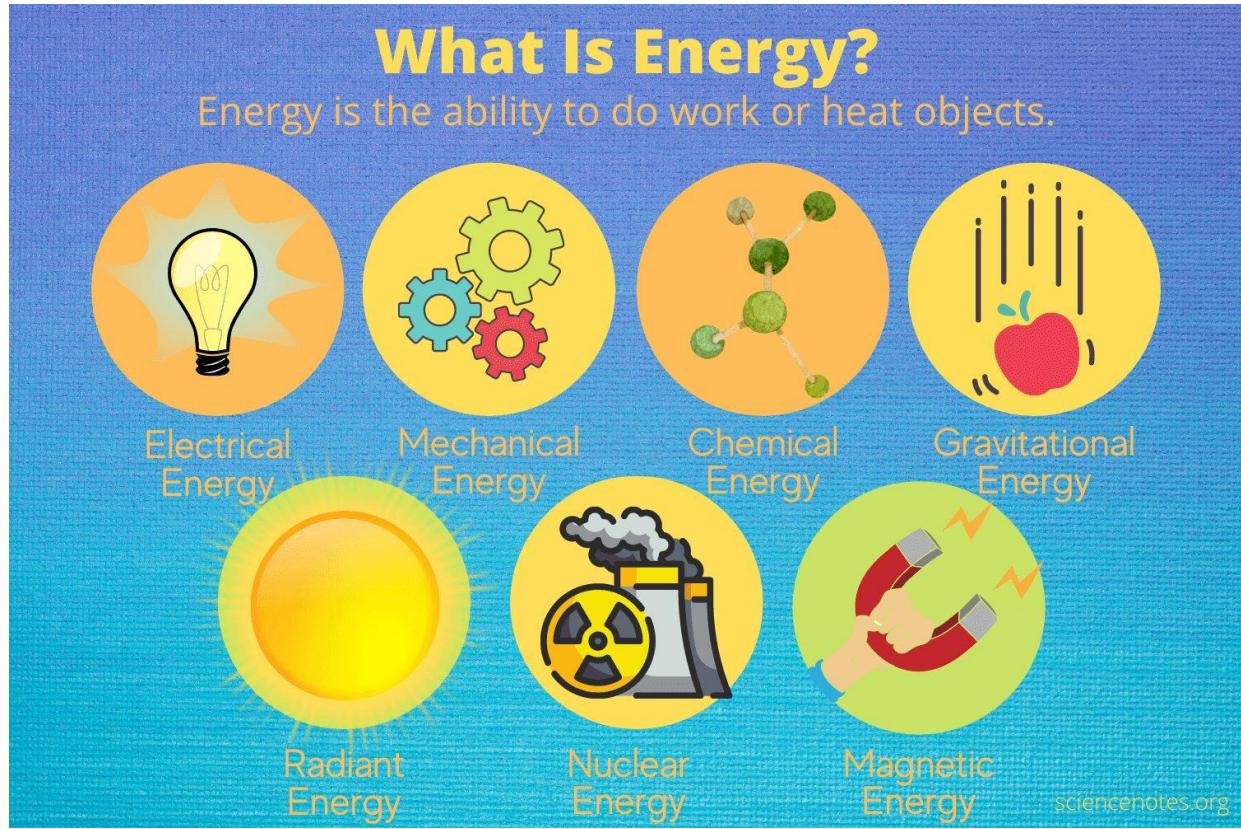
# Introdução



- Fonte: <https://www.linkedin.com/pulse/energy-diversification-nigerias-power-sector-abdullahi-haruna-salisu/>

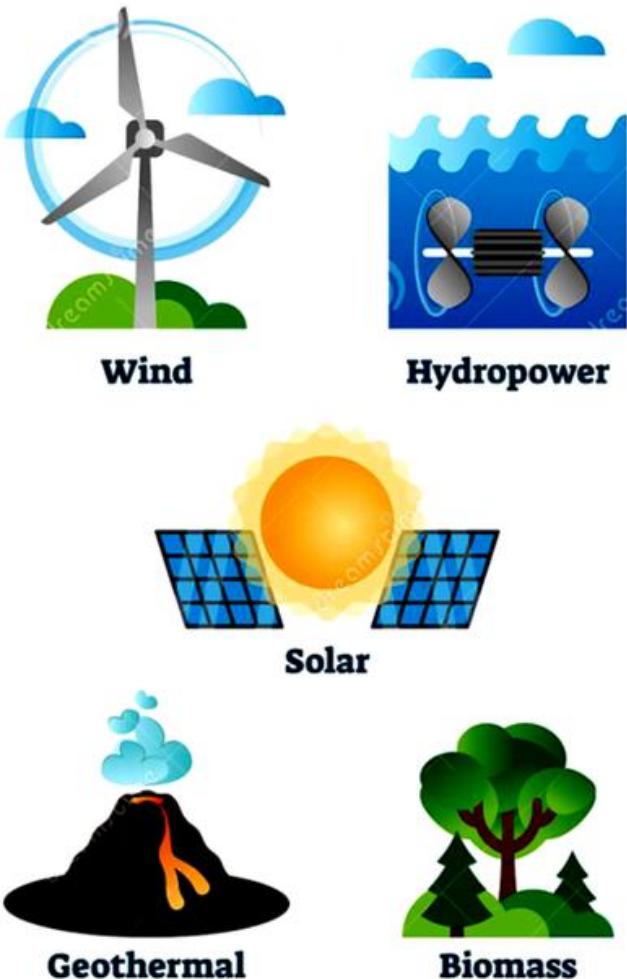
# O que é energia?

- "Não há uma definição exata para energia, mas podemos dizer que ela está associada à capacidade de produção de ação e/ou movimento e manifesta-se de muitas formas diferentes, como movimento de corpos, calor, eletricidade etc."

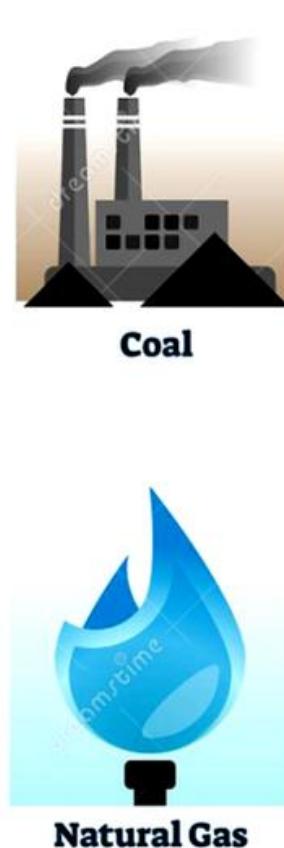


<https://sciencenotes.org/energy-definition-examples/>

## **RENEWABLE ENERGY**



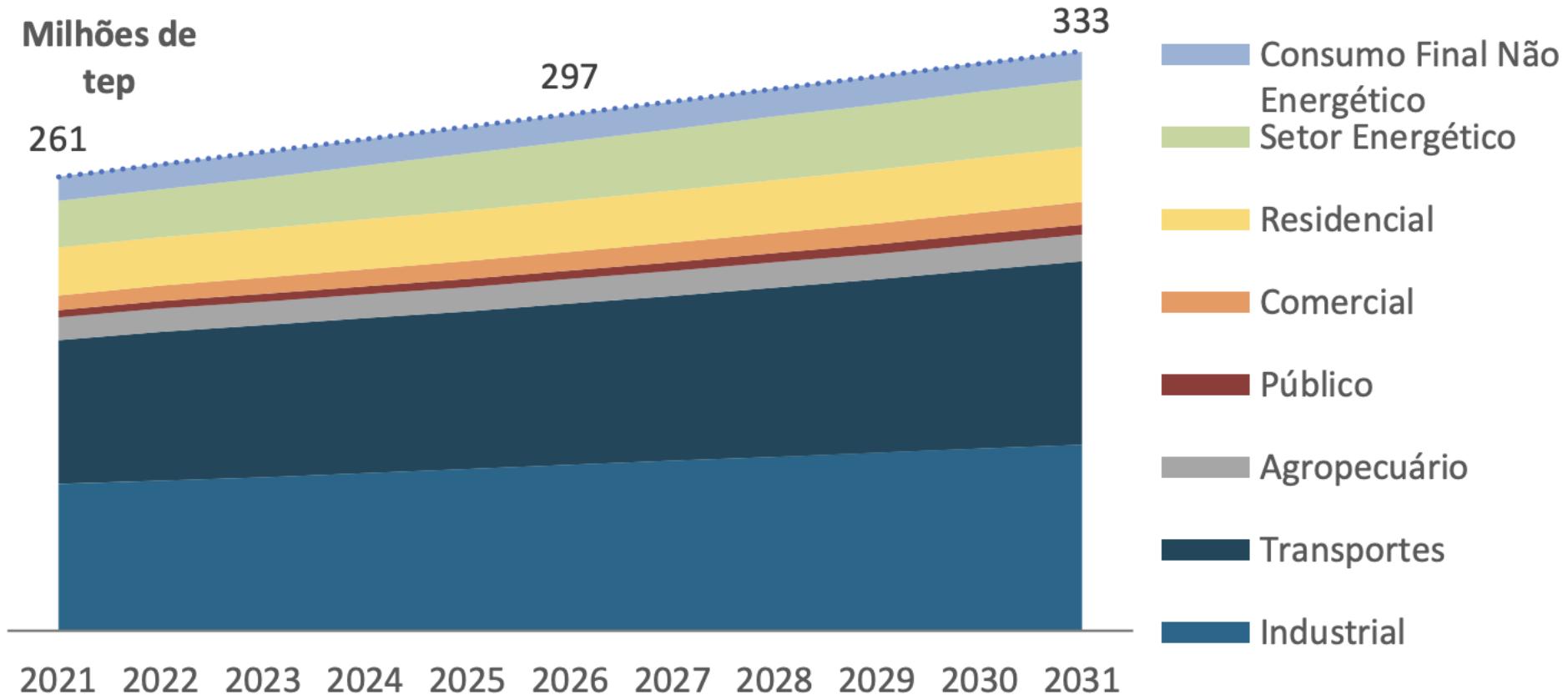
## **NON-RENEWABLE ENERGY**



# Fontes de energia

[https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-sources-of-energy\\_fig1\\_357389325](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-sources-of-energy_fig1_357389325)

# Consumo de energia Brasil



[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-607/topico-637/PDE%202031\\_RevisaoPosCP\\_rvFinal\\_v2.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-607/topico-637/PDE%202031_RevisaoPosCP_rvFinal_v2.pdf)



1984



2020

## Desafios Energéticos

# Desafios Energéticos

**THE CHALLENGE IS OF SUPPLY** TOI

By **2040**, world's energy consumption will have increased by almost 50%

There are still **1.2 bn** people who don't have access to modern energy services

**Cooling is a burning issue**

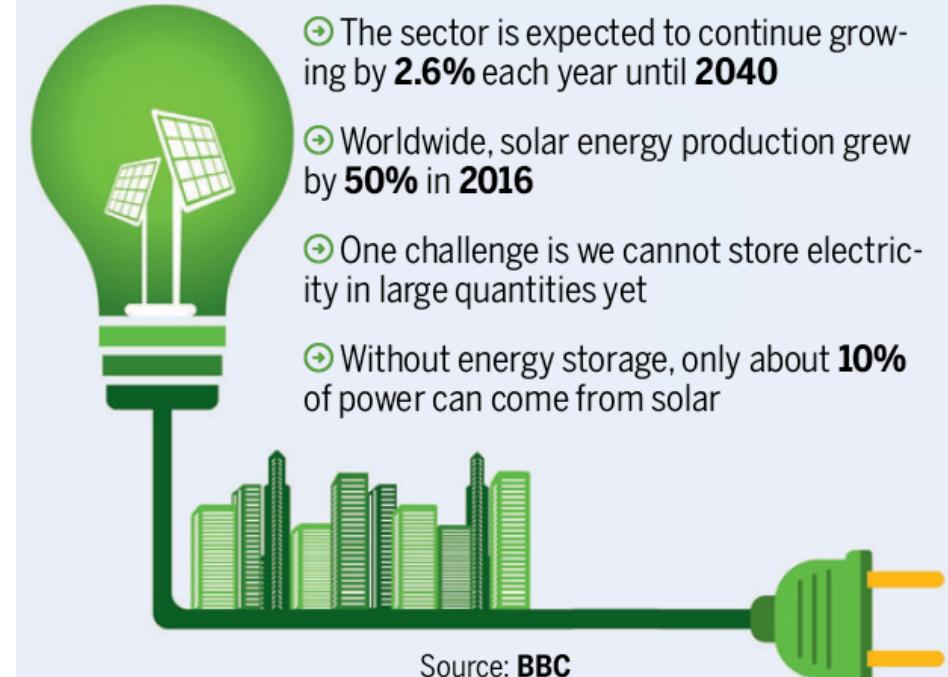
The growth of middle class in India & China will see a demand for air conditioning

UN said by **2050**, the demand for cooling will outstrip the demand for heating



**RENEWABLE ENERGY IS THE ANSWER** TOI

- ➊ Around **1/5th** of world's energy supply comes from renewable sources
- ➋ The sector is expected to continue growing by **2.6%** each year until **2040**
- ➌ Worldwide, solar energy production grew by **50%** in **2016**
- ➍ One challenge is we cannot store electricity in large quantities yet
- ➎ Without energy storage, only about **10%** of power can come from solar

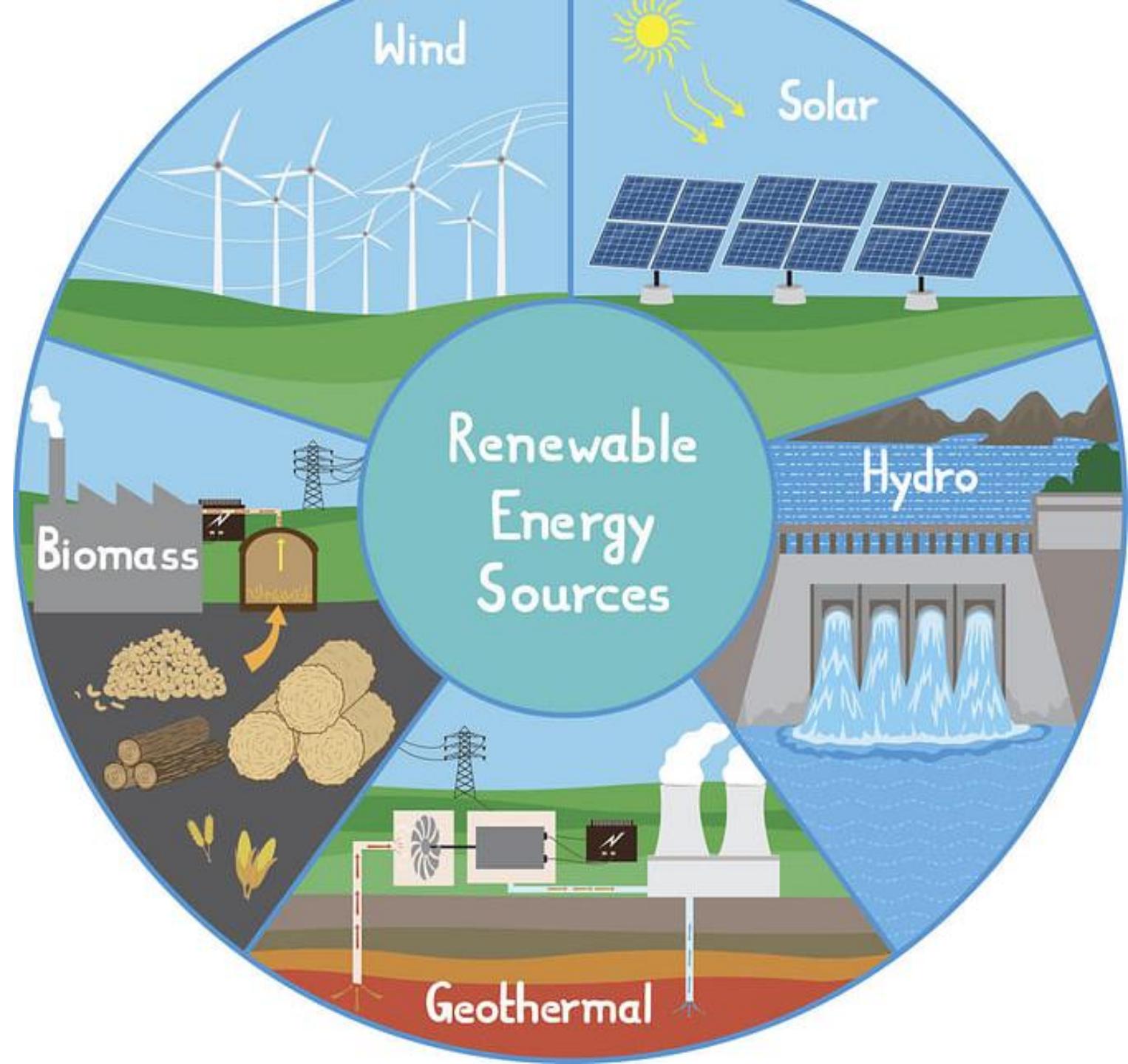


Source: BBC

<https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/power/key-challenges-mankind-faces-on-energy-front-for-the-future/57713109?redirect=1>

# Energia renovável

<https://www.deccanherald.com/science/impacts-renewable-energy-projects-1922246>



# Energia e o meio ambiente

---



<https://smartairfilters.com/en/blog/25-most-polluted-cities-world-2023-rankings/>

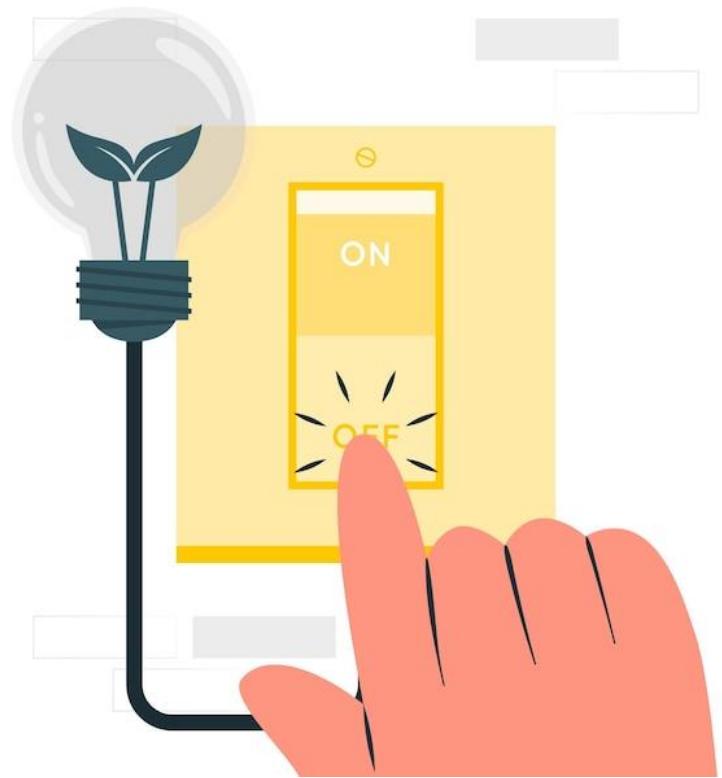


<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-impacto-ambiental.htm>

# Tecnologias de Energia Limpa



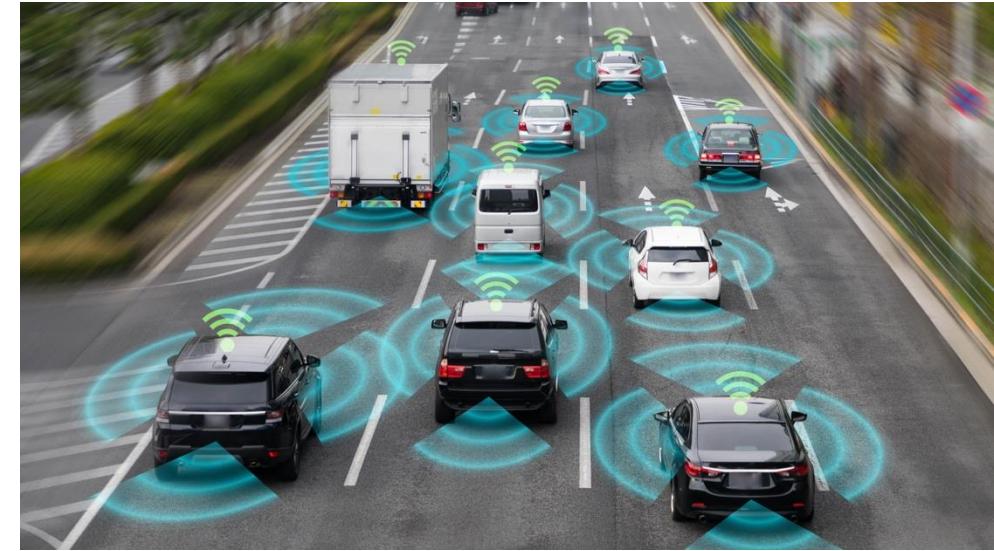
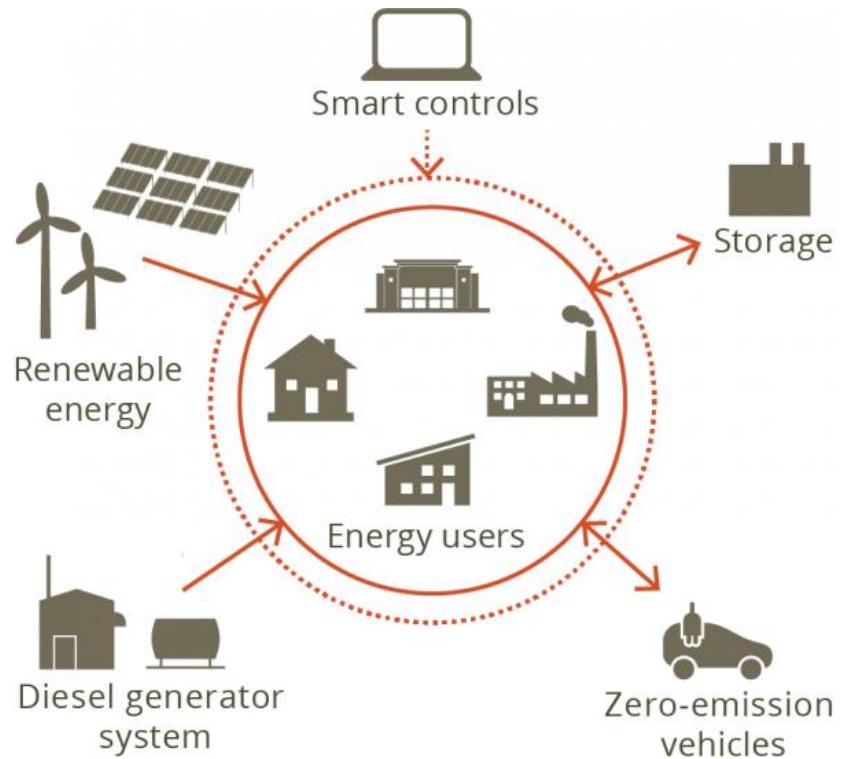
# O papel de vocês!





O papel de vocês!

# Perspectivas futuras

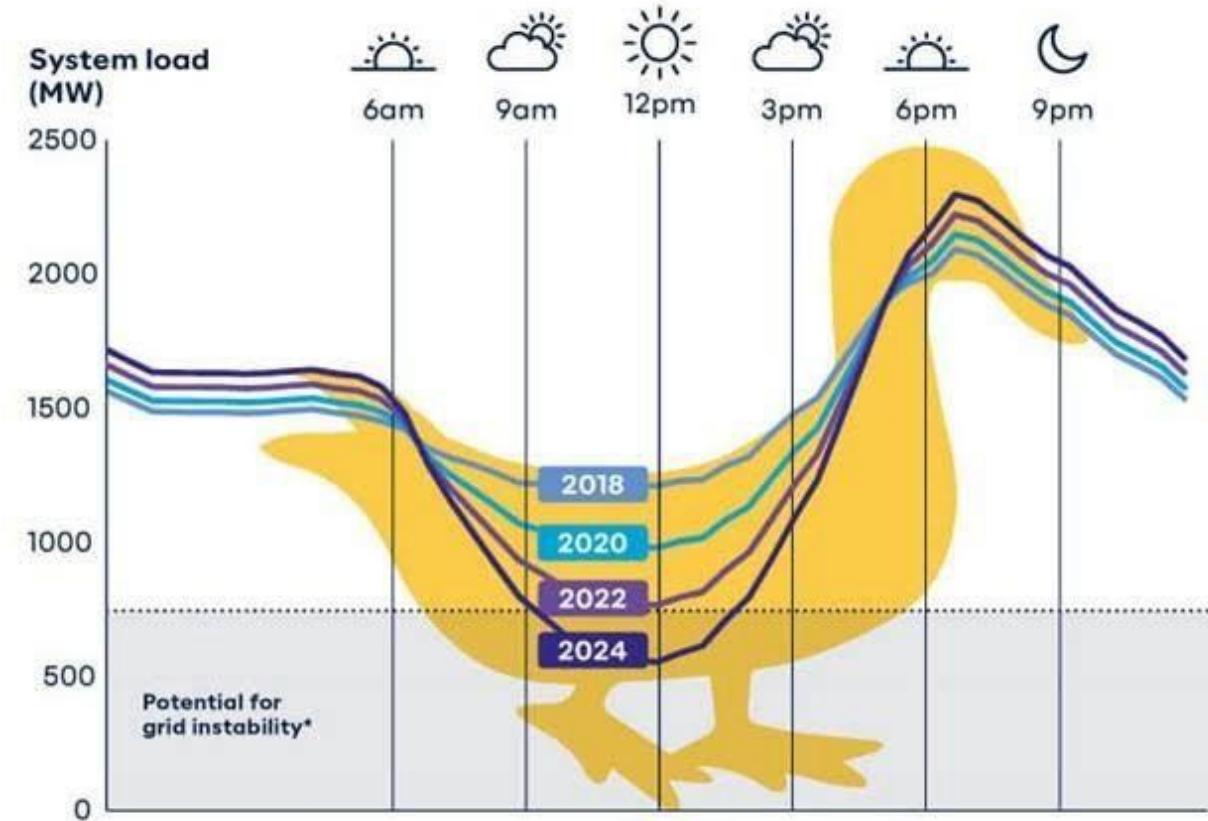




Emergência climática!!!

# O Desafio do *Curtailment* no Brasil

- Quando temos energia renovável sobrando... e não conseguimos usar
  - *Curtailment* = desperdício de energia gerada (solar/eólica) que não pode ser entregue.
  - Expansão da geração foi mais rápida que as linhas de transmissão.
  - Resultado: plantas precisam ser desligadas mesmo com sol e vento.
  - Solução: novas linhas, armazenamento e previsão inteligente...



# IA e os datacenters



BBC NEWS

Quanta água o ChatGPT  
'bebe' para responder  
cada pergunta sua?



BBC NEWS

Gasto de energia elétrica

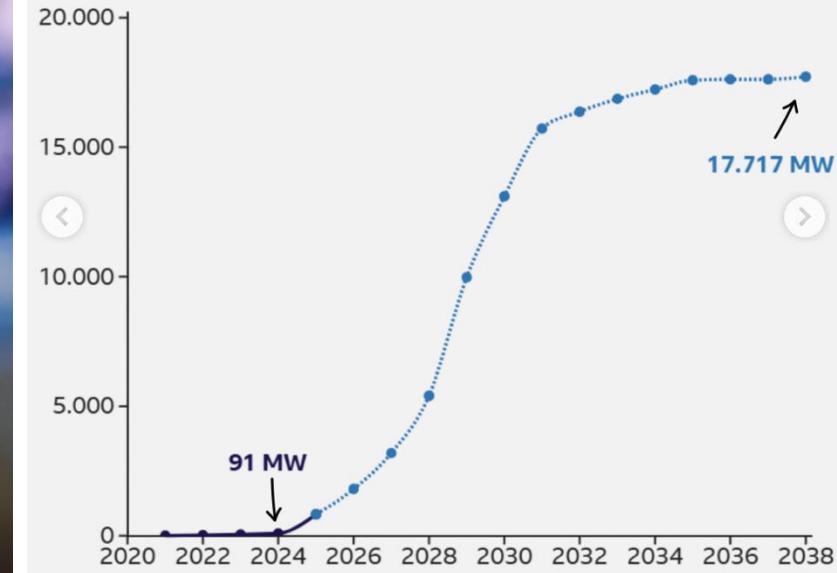
Das fotos que você posta nas redes aos  
filmes que vê no streaming: tudo é  
processado em data centers, o 'cérebro' da  
internet — e isso consome muita energia

• • • • •

BBC NEWS

Demanda por energia de data  
centers no Brasil

Megawatts (MW)



Fonte: Ministério de Minas e Energia

BBC



## Conclusões

# Perguntas?

Muito obrigado!

Prof. Fernando Cyrino

[cyrino@puc-rio.br](mailto:cyrino@puc-rio.br)

[www.ind.puc-rio.br/fcyrino](http://www.ind.puc-rio.br/fcyrino)