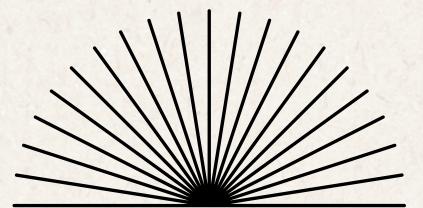


# FIELDS **BAHIA ASSET**

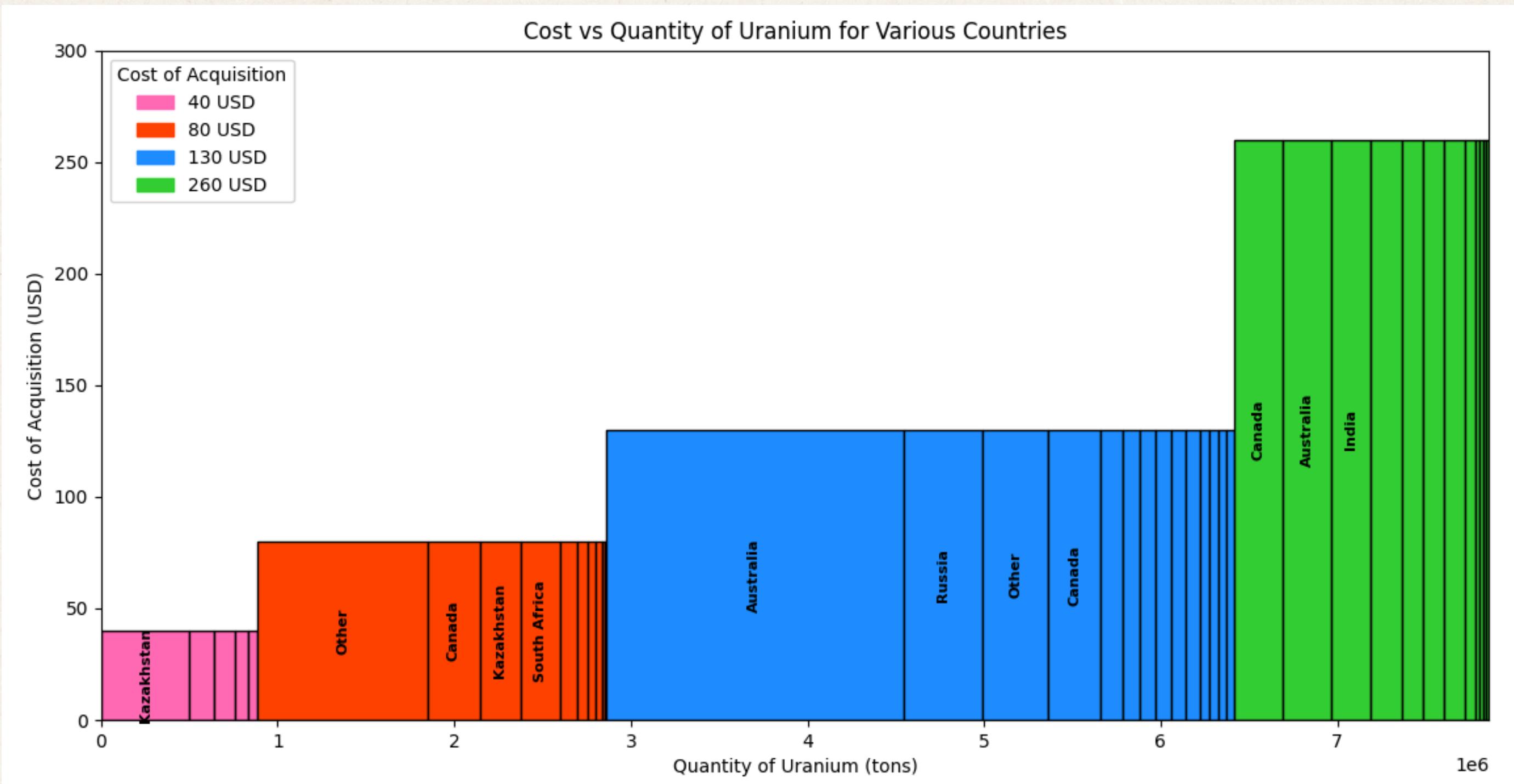
**Análise aprofundada sobre demanda/oferta de urânio**

**POR:**

Guilherme Buss  
Gustavo Bianchi  
João Gabriel  
Vinícius Nascimento



# Curva de custo dos países



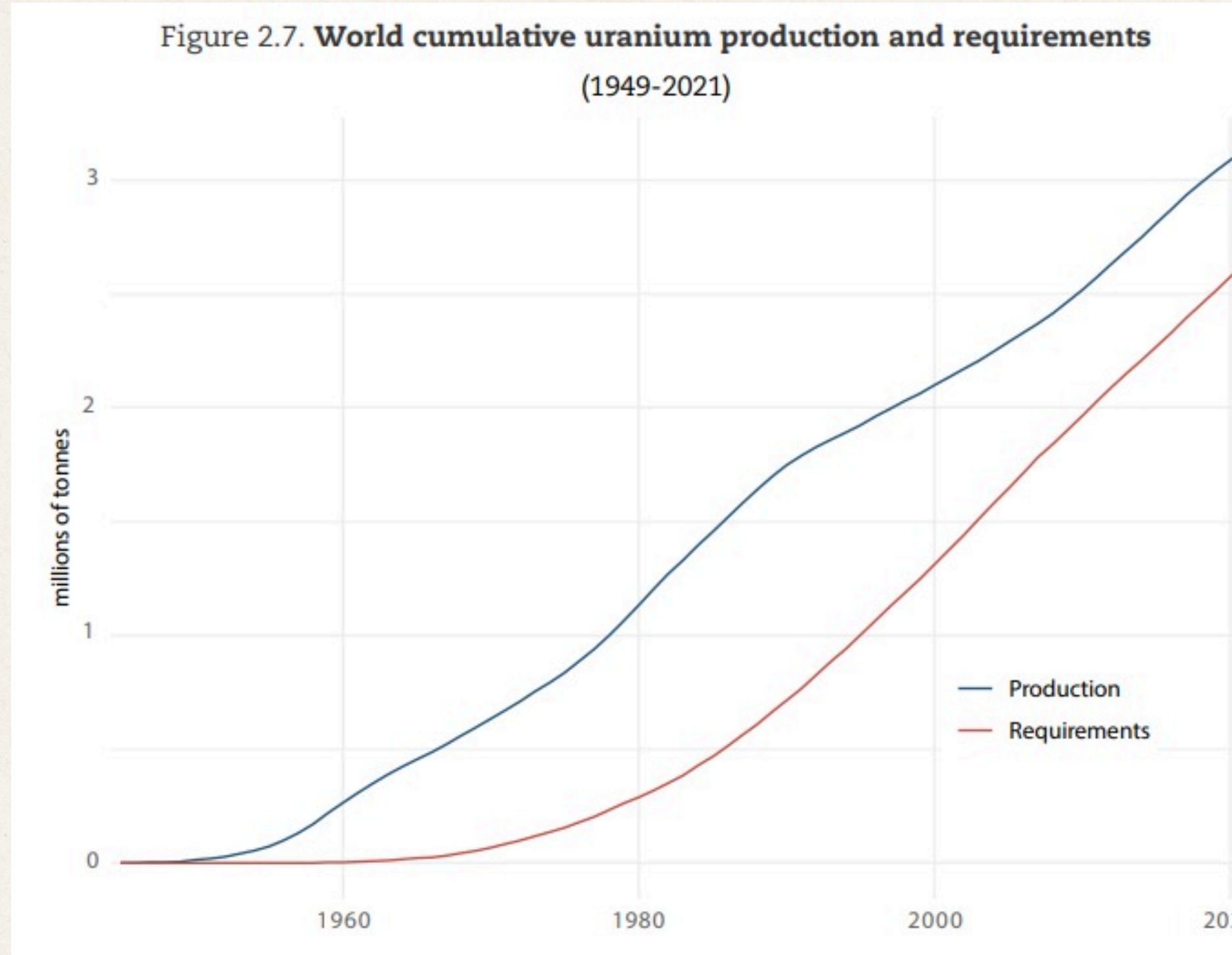
# Curva de custo dos países



# Curva de custo dos países



## Estoque acumulado de urânio ao longo do tempo



Produção histórica de urânio  
(1945-2021): **3,211,500 ton.**

Demandá histórica  
(1945-2021): **2,650,000 ton.**

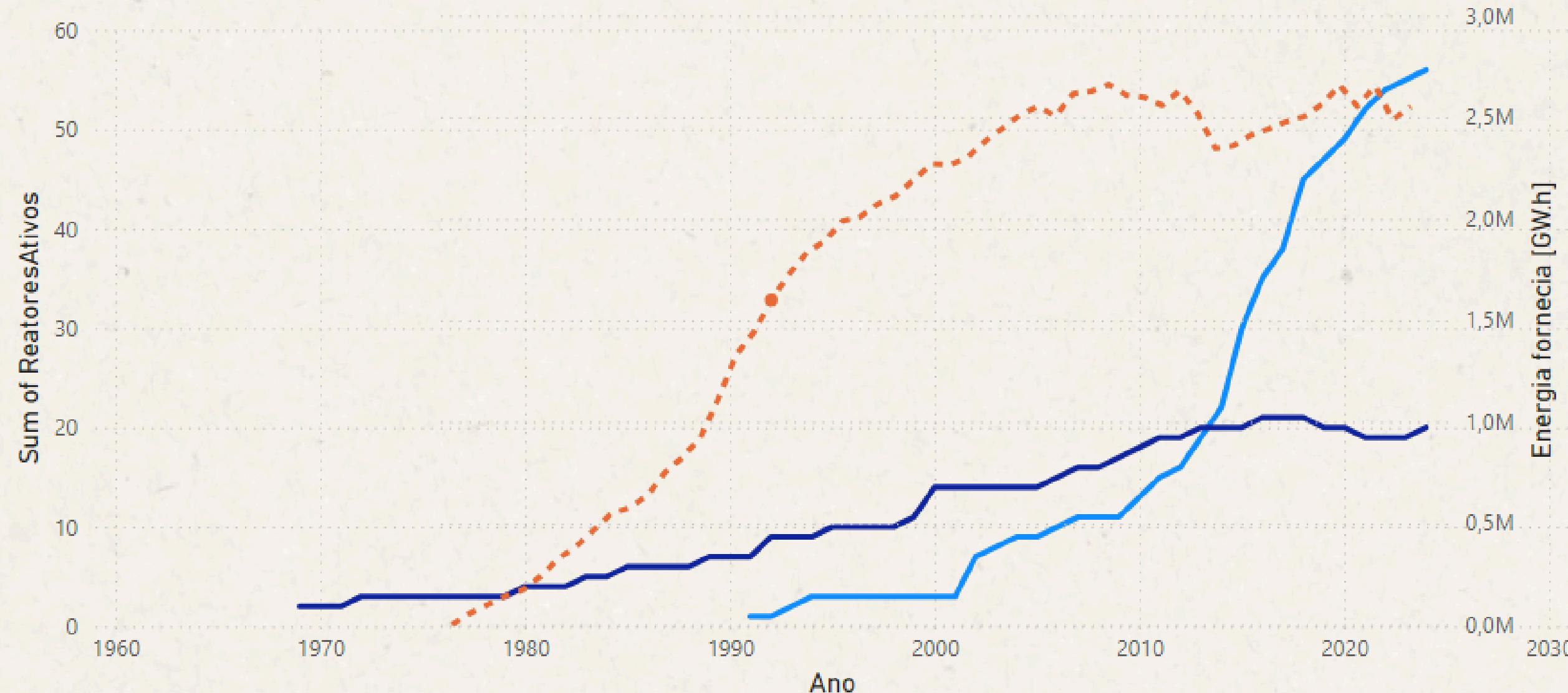
Estoque aproximado de urânio  
(2022) = **525.000 ton.**

Fonte: Uranium 2022, Resources, Production and Demand

# Quantidade de reatores da China e Índia

Reatores ativos por ano X Energia mundialmente produzida

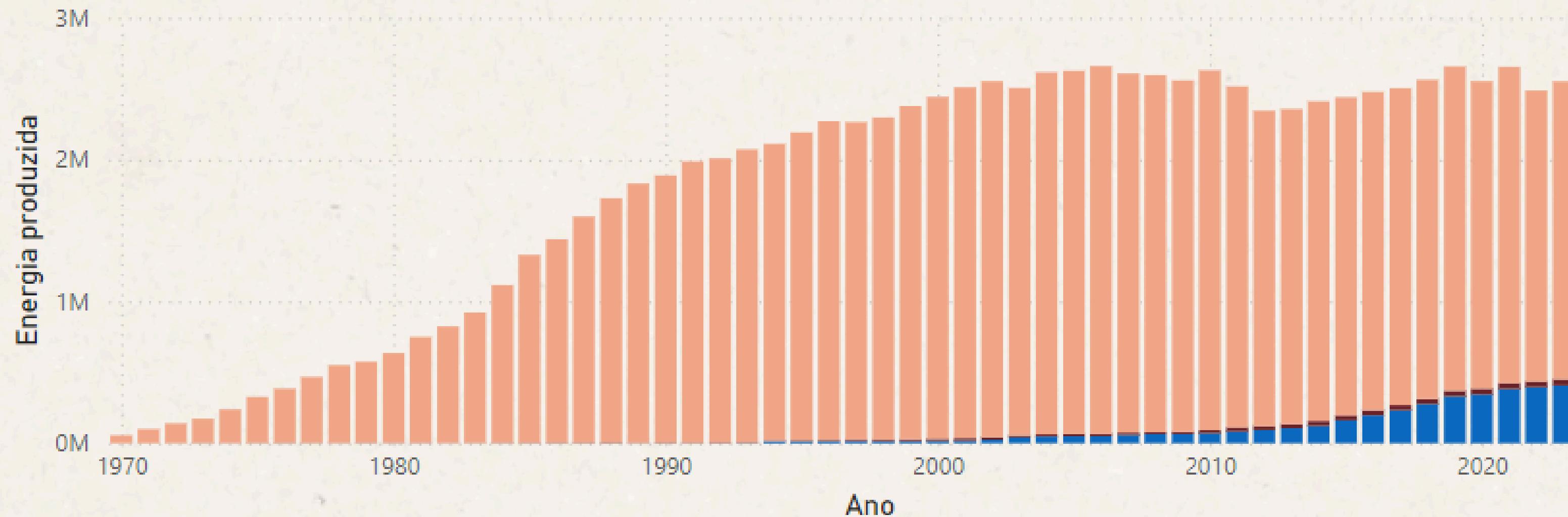
País ● CHINA ● INDIA



# Participação de India e China no total de energia

Energia fornecida por ano

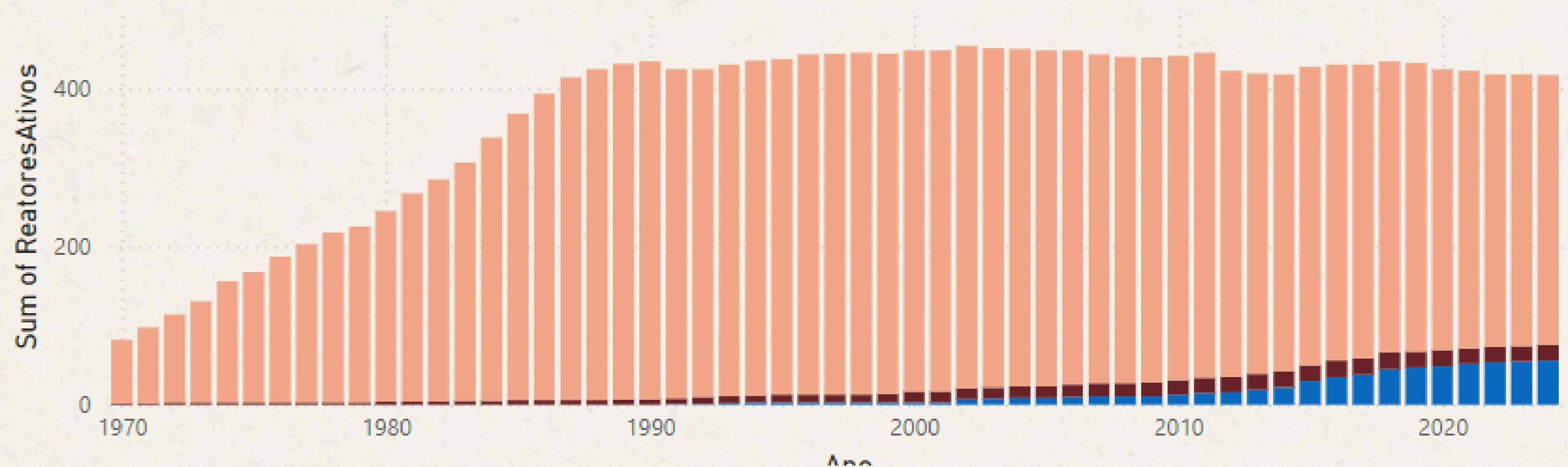
País ● China ● India ● Other Countries



# Participação de India e China no total de reatores

Reatores ativos por ano

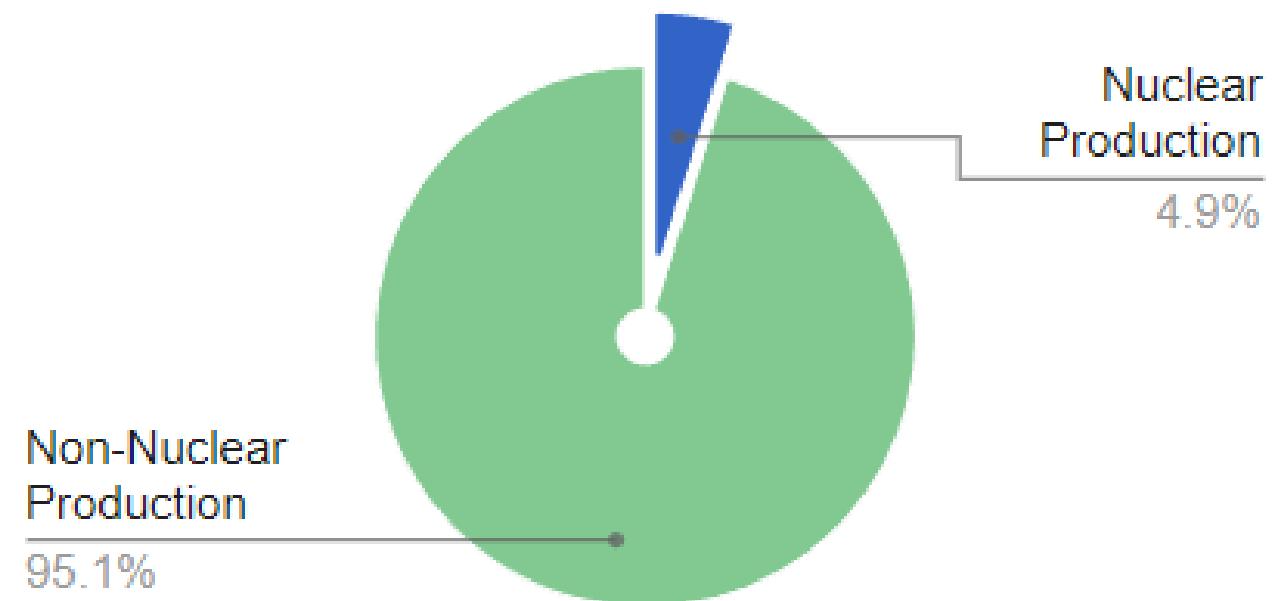
País ● China ● India ● Other Countries



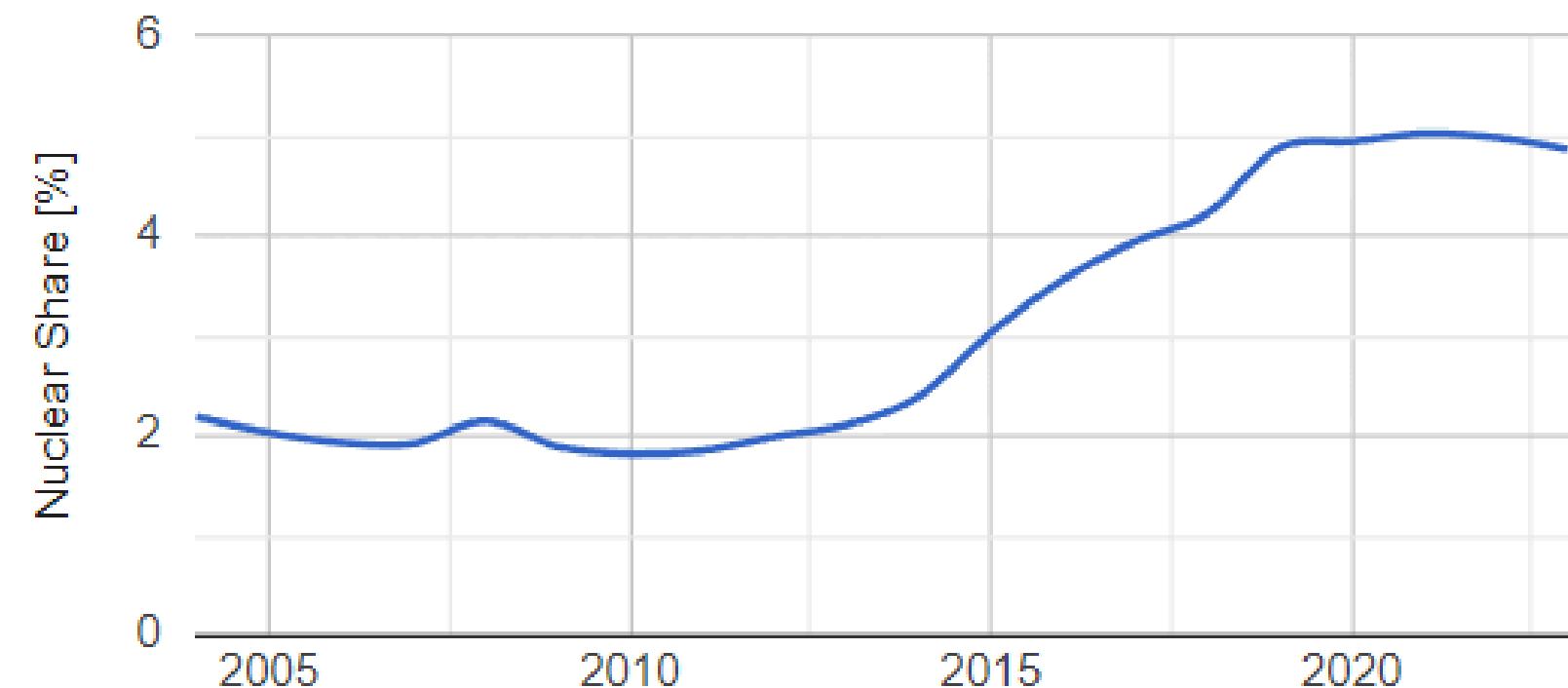
# Energia nuclear na China

ELECTRICITY PRODUCTION SHARE IN 2023

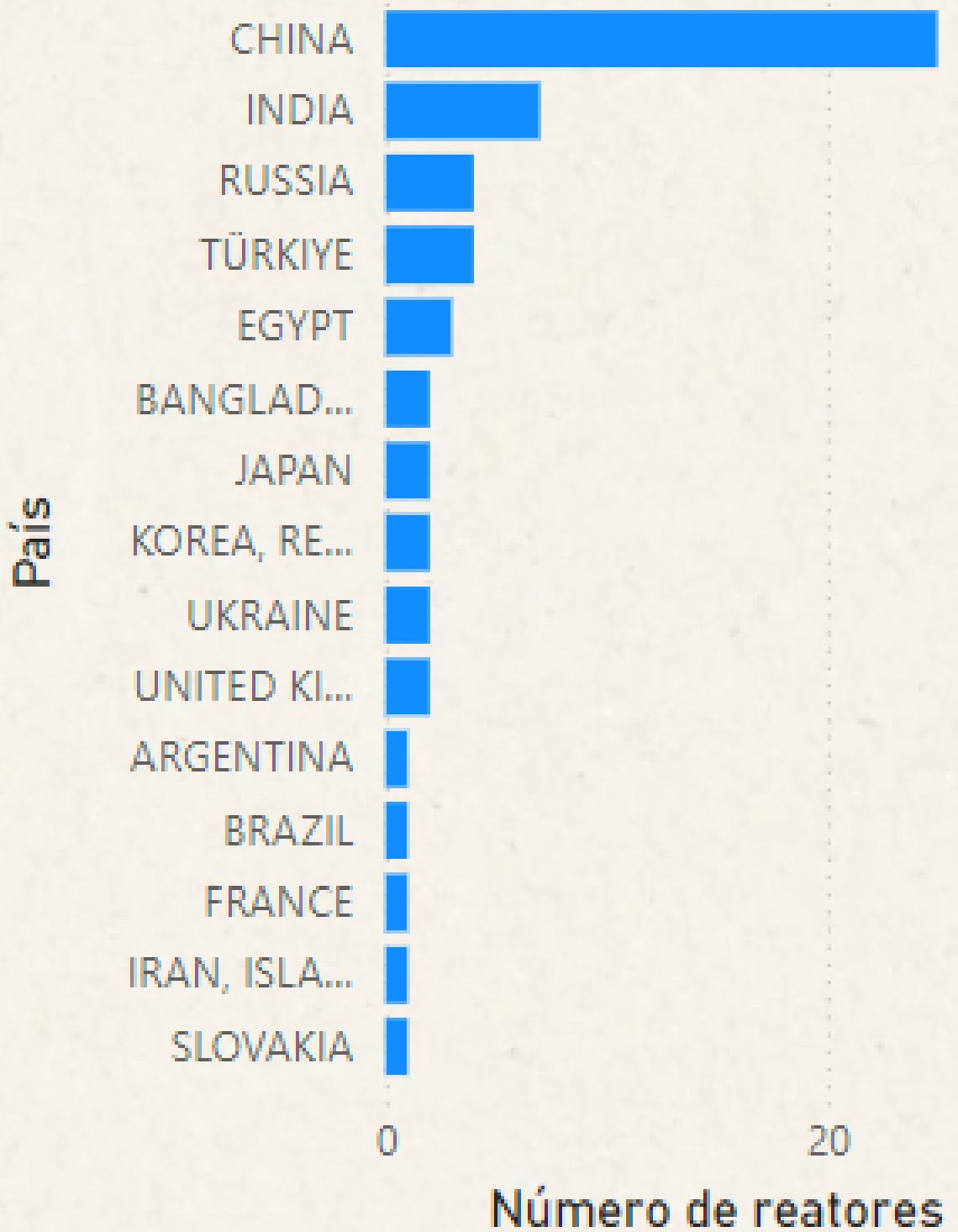
433 371 GWh ELECTRICITY SUPPLIED



NUCLEAR SHARE TREND

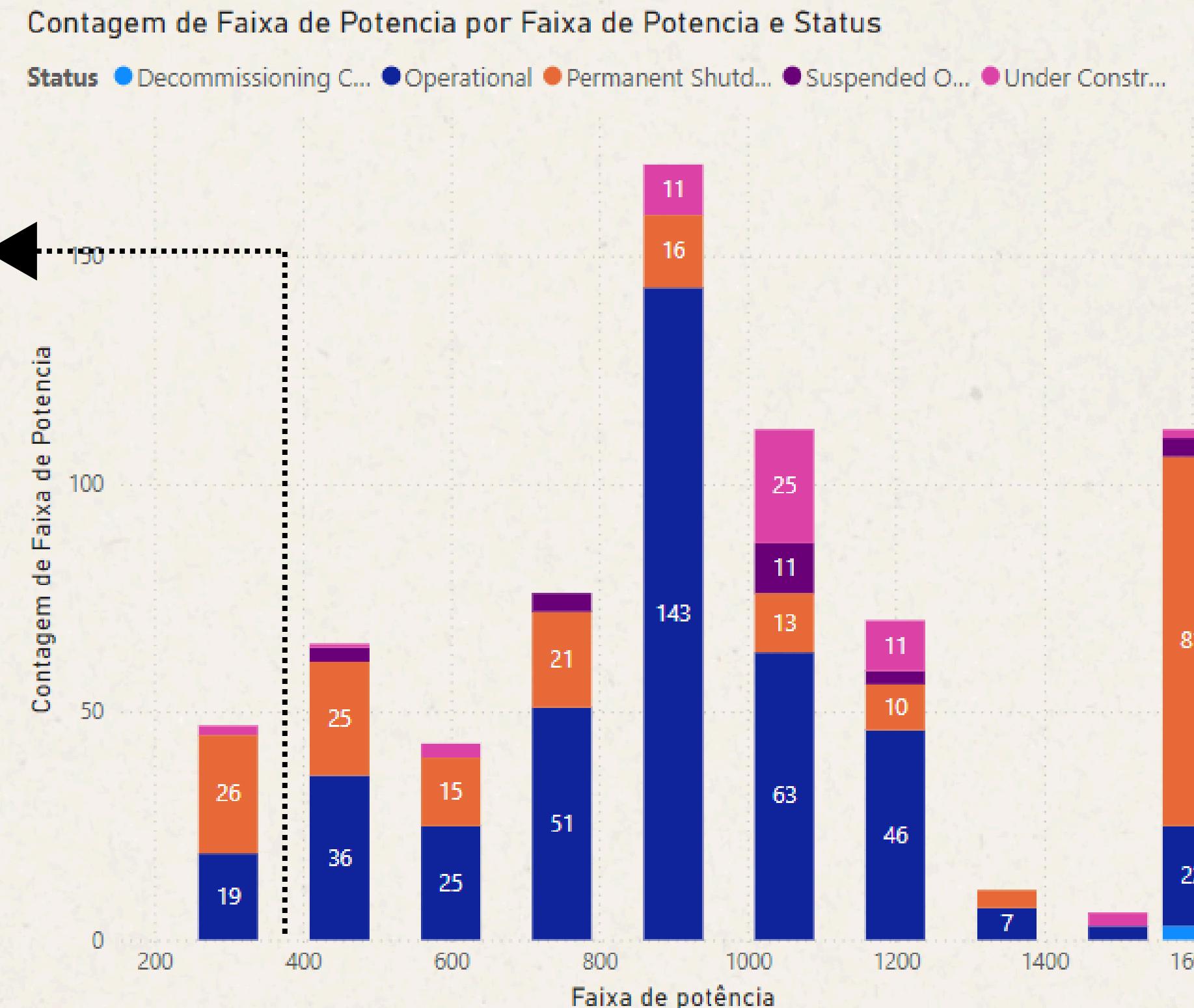


## Reatores em construção



## Distribuição da potência das usinas

- Média geral: 790MWe
- Praticamente todos os reatores ativos com potência até 300 MWe são da Rússia, Índia ou Paquistão.
- Potência média considerando apenas reatores menos “locais”: 920MWe. A média sobe para **960MWe** se desconsiderarmos os reatores fechados.

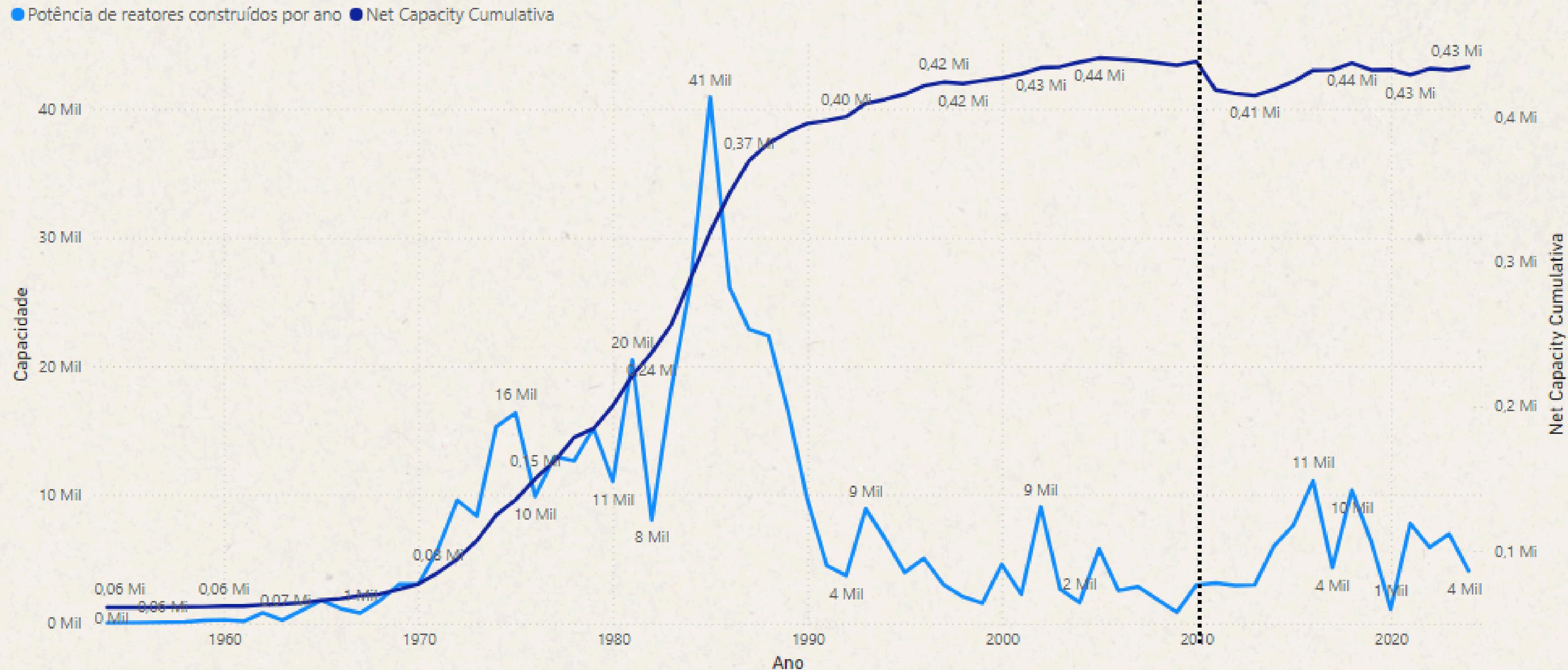


# Capacidade total de geração ao longo do tempo

Capacidade de geração de energia por ano (em MWe)

● Potência de reatores construídos por ano ● Net Capacity Cumulativa

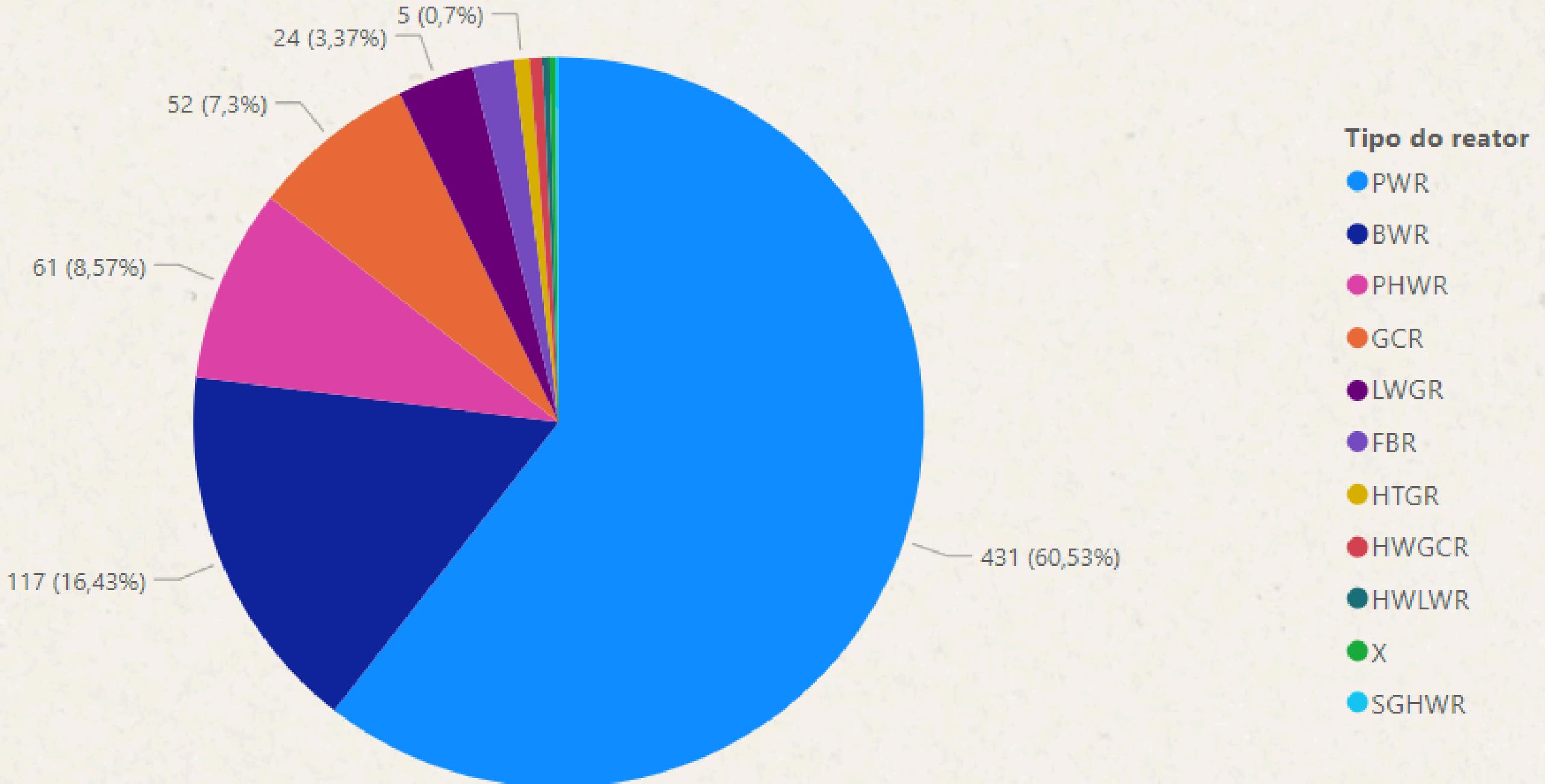
Acidente de Fukushima (2011)

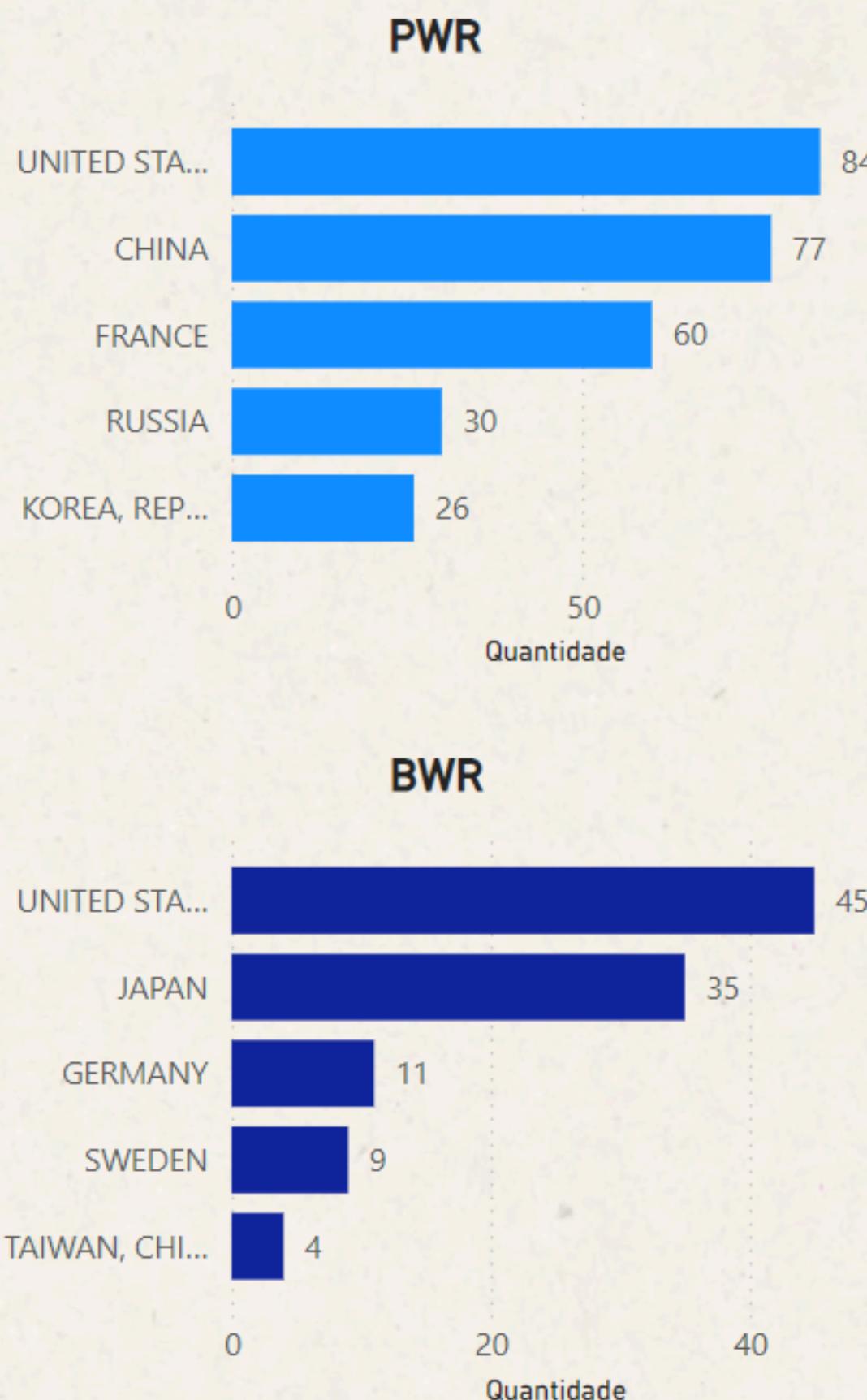


111

Tipos de Reatores

## Quantidade de Reatores (geral)





## PWR: Reator de Água Pressurizada

- **Funcionamento:** Utiliza água como refrigerante e moderador, pressurizada para que não ferva no núcleo do reator.
- **Características:** A água aquecida no núcleo transfere calor para um gerador de vapor para acionar as turbinas.
- **Combustível:** Urânio enriquecido
- **Vantagens:** Segurança elevada devido à pressão separada entre o núcleo e as turbinas; menor risco de liberação de produtos de fissão.
- **Produção:** ~960 GWh/tU.

Fonte: A Study of the Nuclear Natural Resources Utilization in Open and Closed Fuel Cycles: Nuclear Energy a Sustainable and Renewable Source of Energy.

## BWR: Reator de Água Fervente

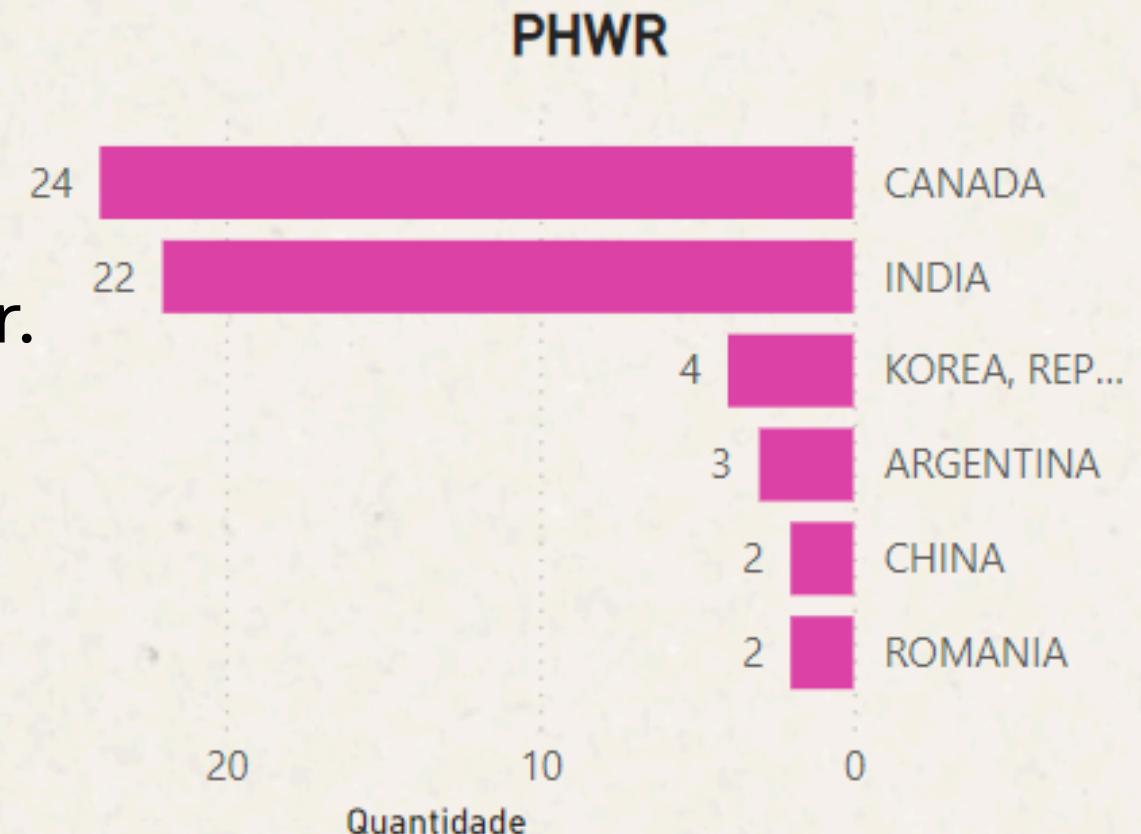
- **Funcionamento:** A água que passa pelo núcleo do reator é aquecida até ferver, gerando vapor diretamente para acionar as turbinas.
- **Características:** O vapor produzido contém produtos de fissão, exigindo sistemas de contenção cuidadosos.
- **Combustível:** Urânio enriquecido
- **Vantagens:** Não precisa de geradores de vapor.
- **Produção:** ~720 GWh/tU.

Fonte: A Study of the Nuclear Natural Resources Utilization in Open and Closed Fuel Cycles: Nuclear Energy a Sustainable and Renewable Source of Energy.

## PHWR: Reator de Água Pesada Pressurizada

- **Funcionamento:** Utiliza água pesada como refrigerante e moderador.
- **Combustível:** Urânio natural ou levemente enriquecido.
- **Vantagens:** Flexibilidade no tipo de combustível.
- **Produção:** ~168 GWh/tU.

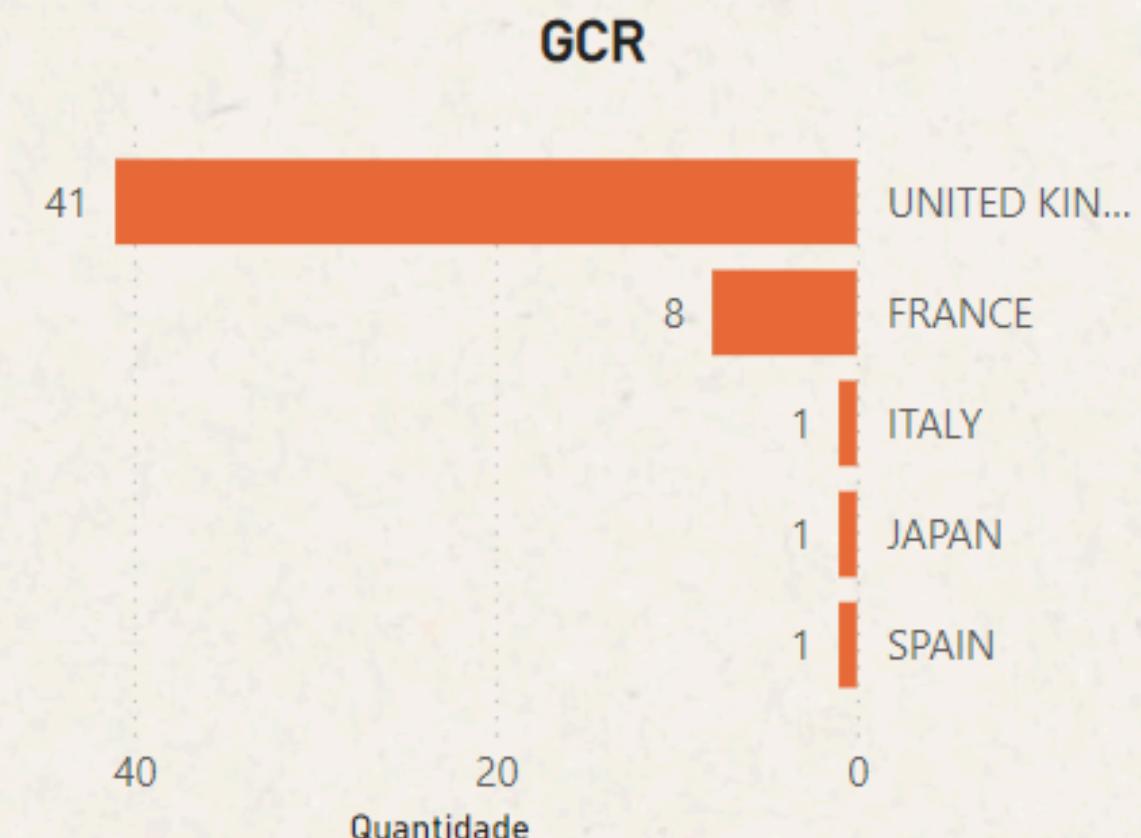
Fonte: A Study of the Nuclear Natural Resources Utilization in Open and Closed Fuel Cycles:  
Nuclear Energy a Sustainable and Renewable Source of Energy.



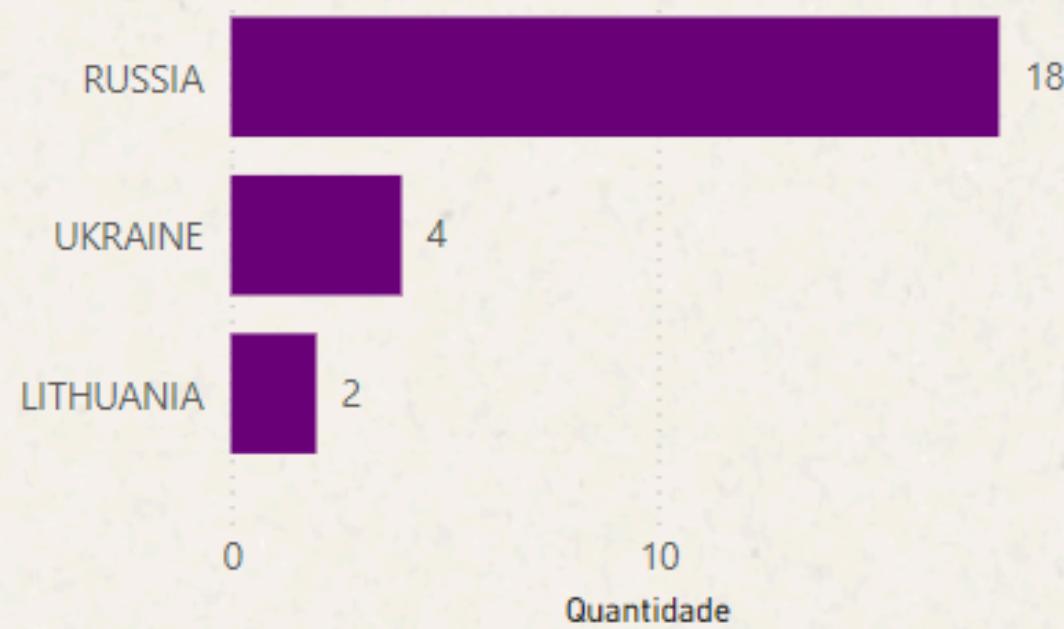
## GCR: Reator Resfriado a Gás

- **Funcionamento:** Utiliza gás como refrigerante e grafite como moderador.
- **Combustível:** Urânio enriquecido revestido com magnésio.
- **Produção:** ~113 GWh/tU.

Fonte: Power Reactors - Characteristics. 2008 WNA Pocket Guide



LWGR

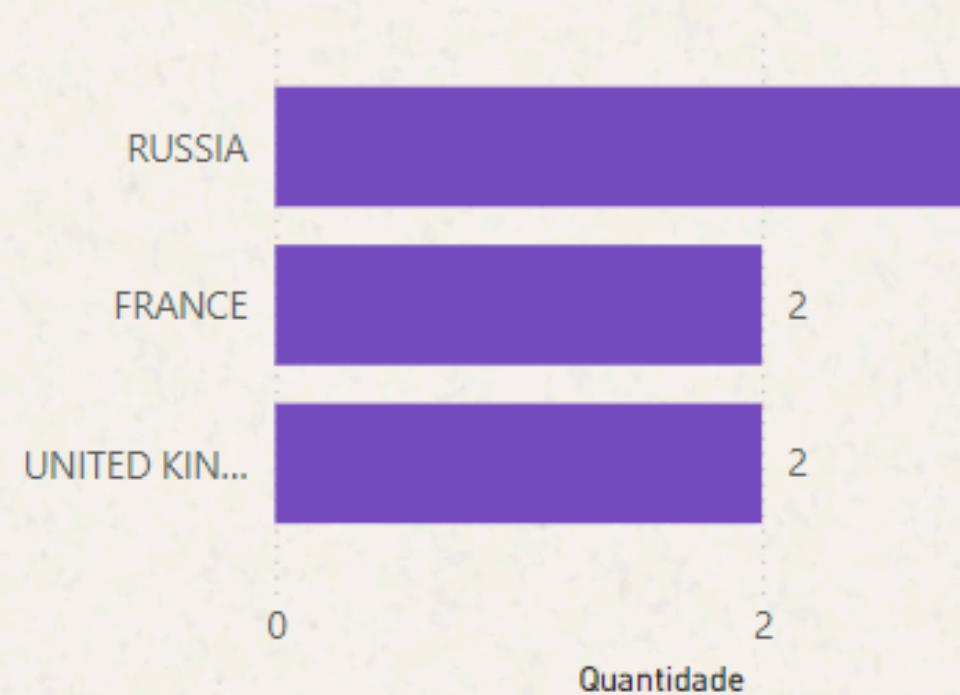


## LWGR: Reator de Água Leve Moderada por Grafite

- **Funcionamento:** Usa água leve como refrigerante e grafite como moderador.
- **Características:** Usado na URSS.
- **Combustível:** Urânio levemente enriquecido.
- **Produção:** ~173 GWh/tU.

Fonte: Department of Atomic Energy

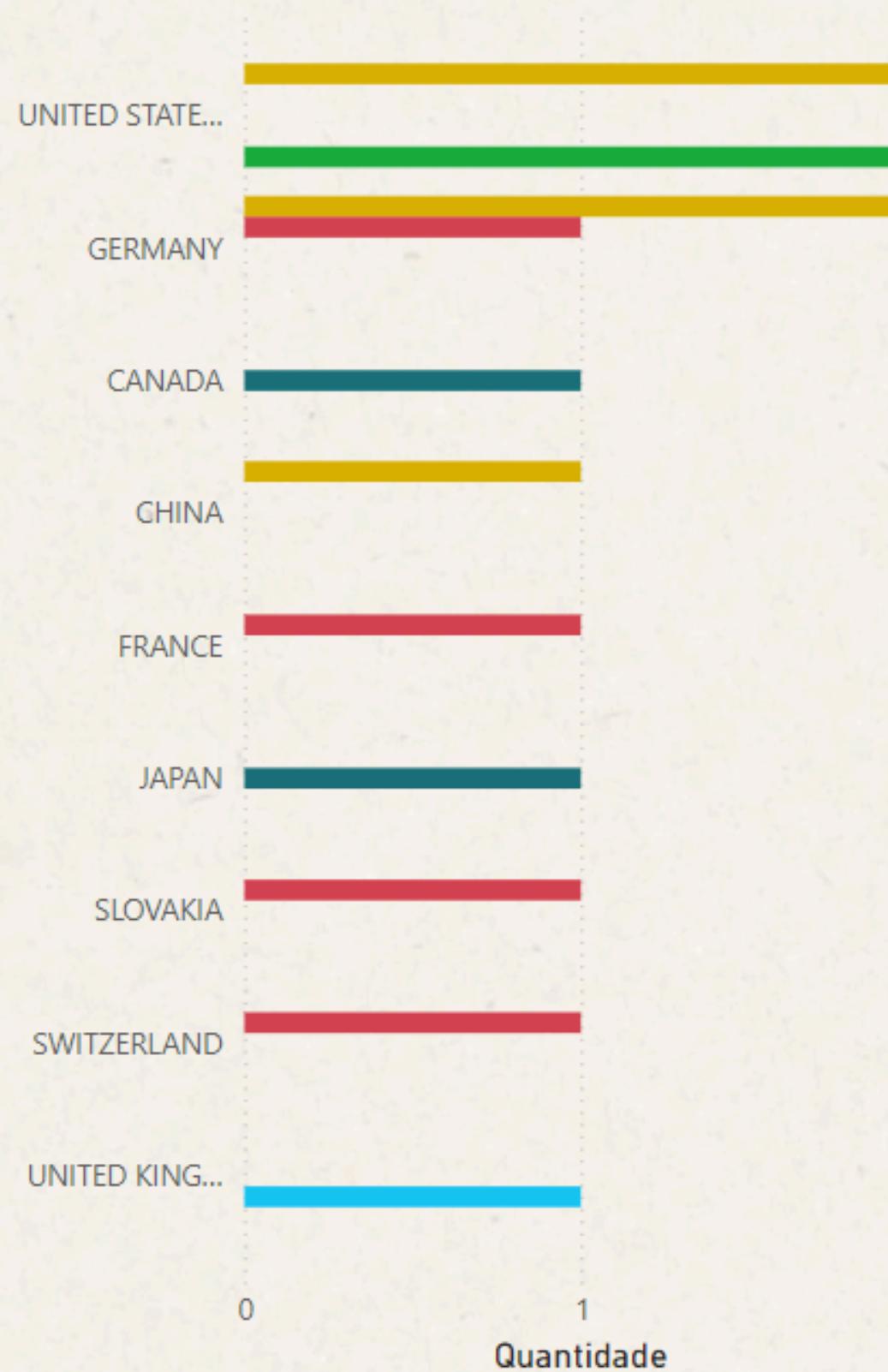
FBR



## FBR: Reator Reprodutor Rápido

- **Funcionamento:** Não utiliza moderador; usa um refrigerante de metal líquido e funciona com nêutrons rápidos.
- **Combustível:** Urânio-238 e plutônio-239.
- **Produção:** sem estimativa (depende da quantidade de plutônio).

Tipo do reator: ● HTGR ● HWGCR ● HWLWR ● SGHWR ● X



## HTGR: Reator Resfriado a Gás de Alta Temperatura

- Utiliza hélio como refrigerante e grafite como moderador.

## HWGCR: Reator Resfriado a Gás e Moderado a Água Pesada

- Combina água pesada como moderador e gás como refrigerante.
- Permite o uso de urânio natural.

## HWLWR: Reator de Água Leve e Pesada

- Utiliza água leve como refrigerante e água pesada como moderador.

X

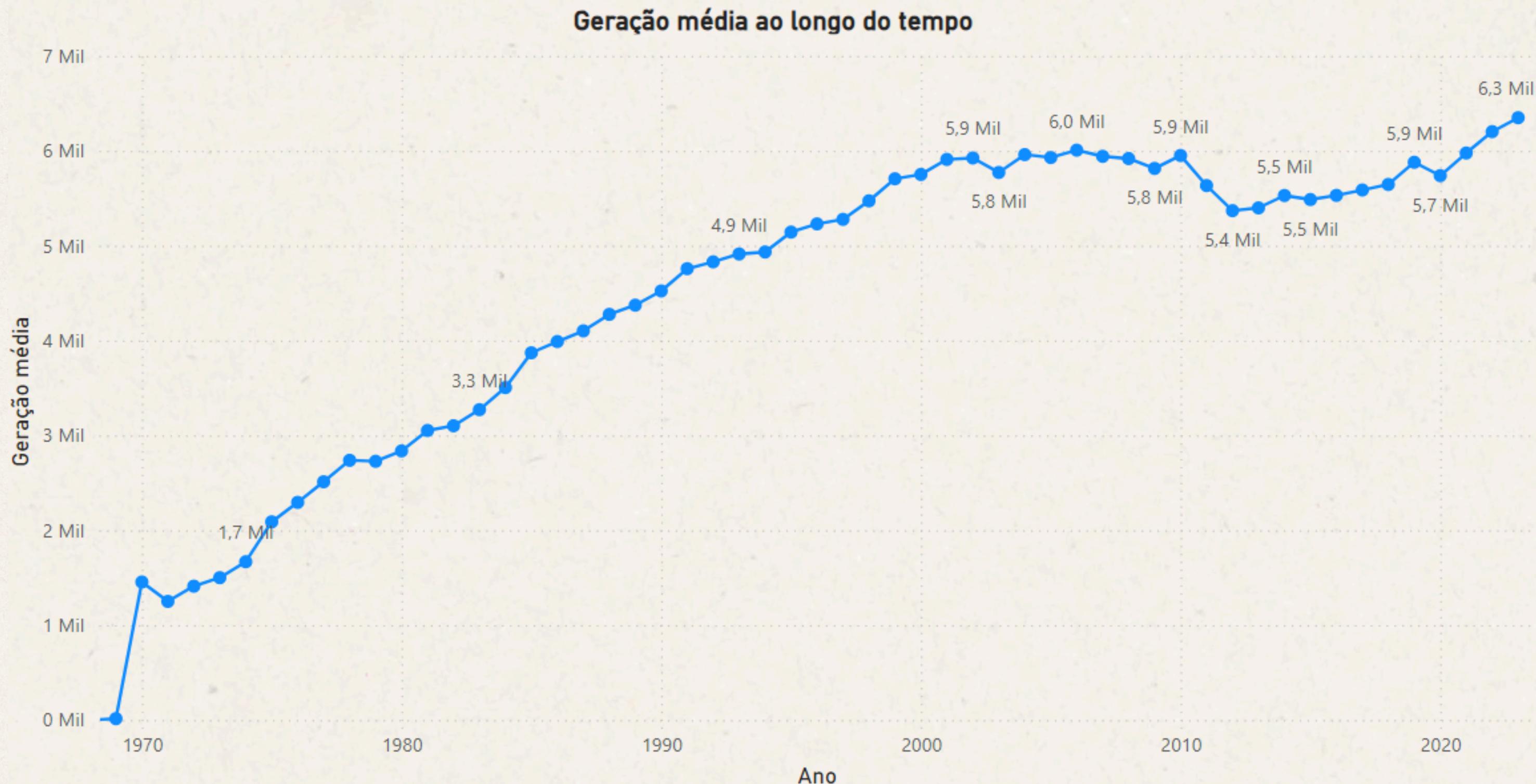
- Projetos experimentais para testar novas tecnologias, configurações de combustível ou sistemas de segurança.

## SGHWR: Reator Gerador de Vapor de Água Pesada

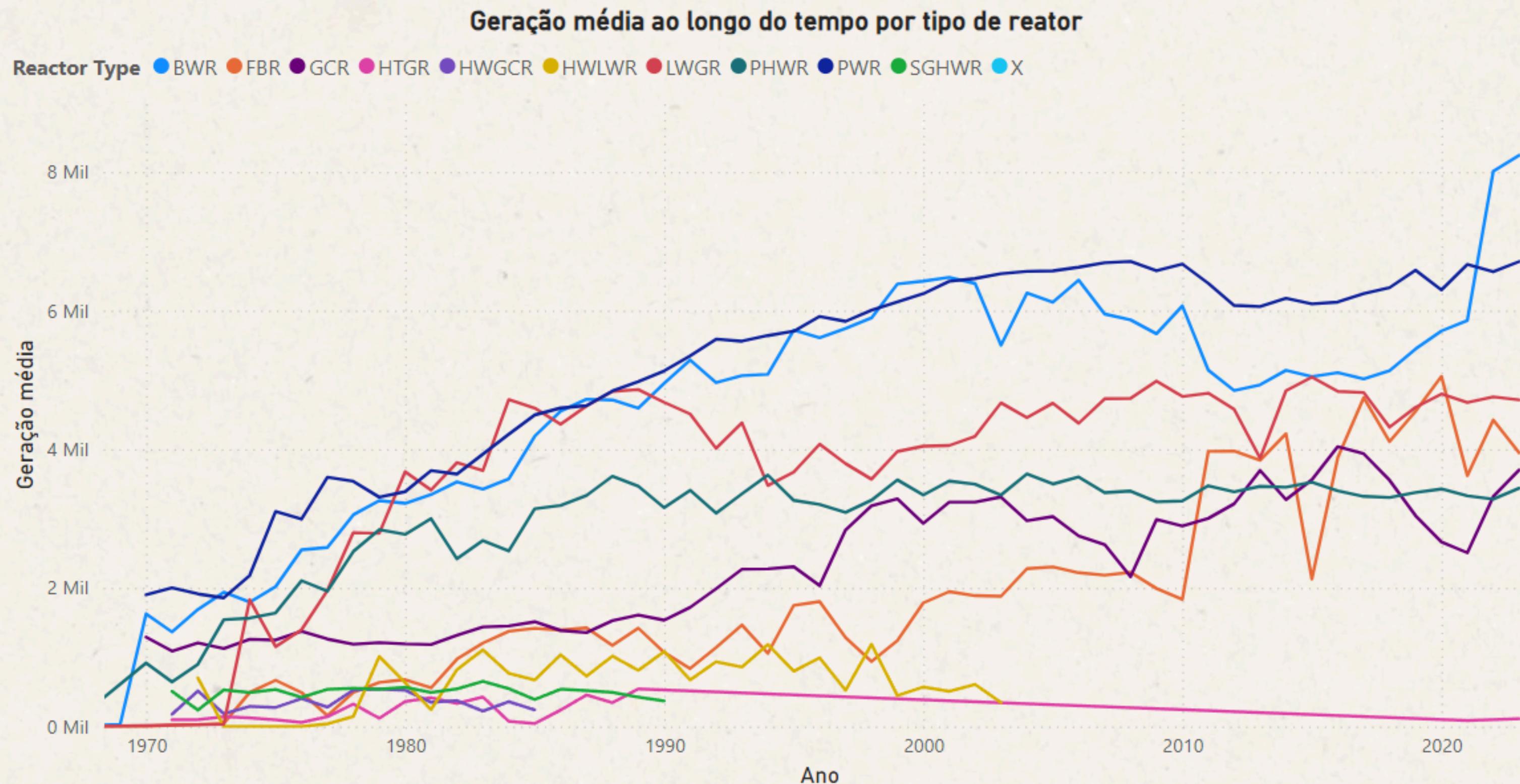
- Água pesada é usada como moderador e refrigerante.
- Combina características de reatores PHWR e BWR.

**OBS: todas funcionam com urânio enriquecido**

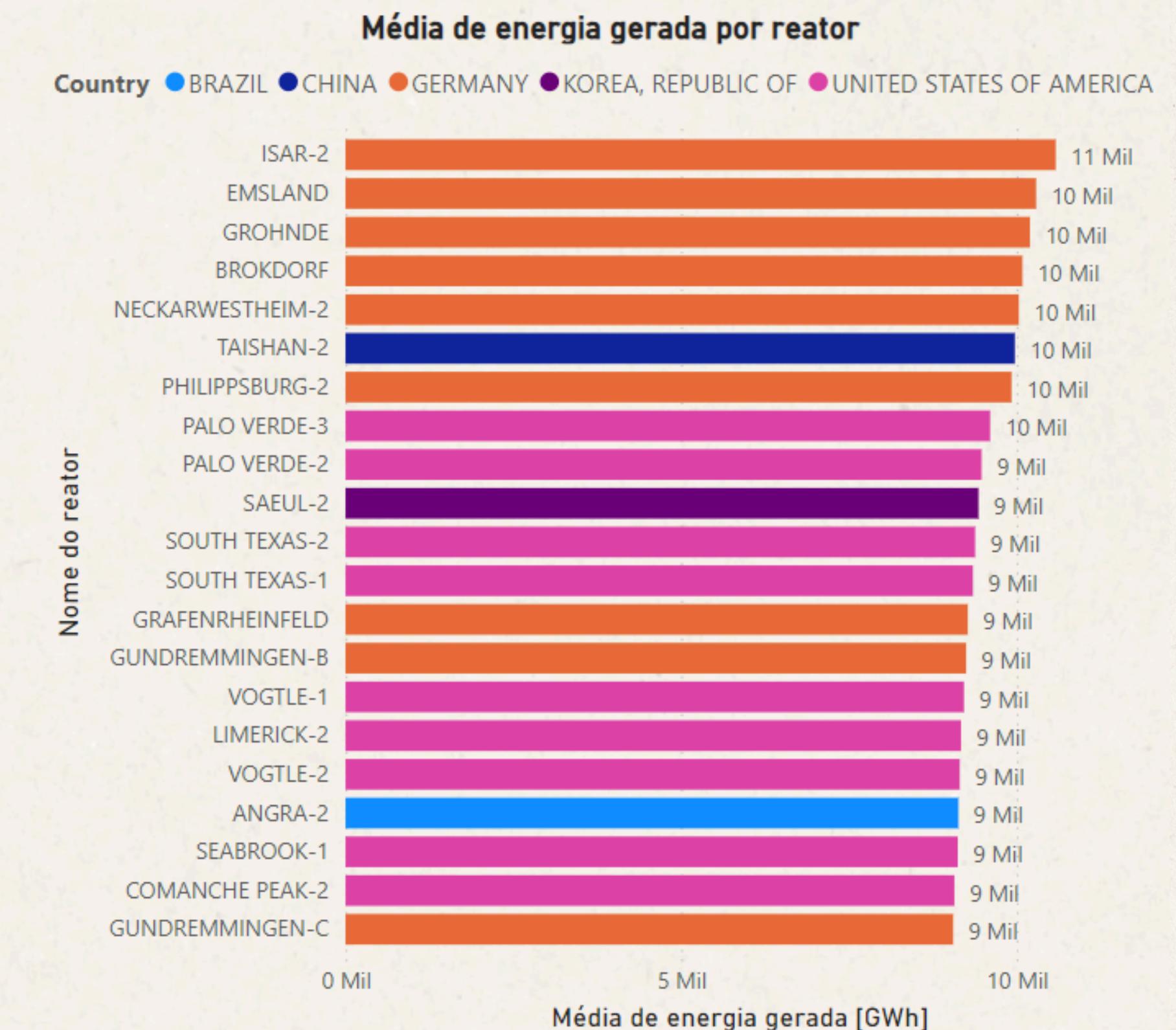
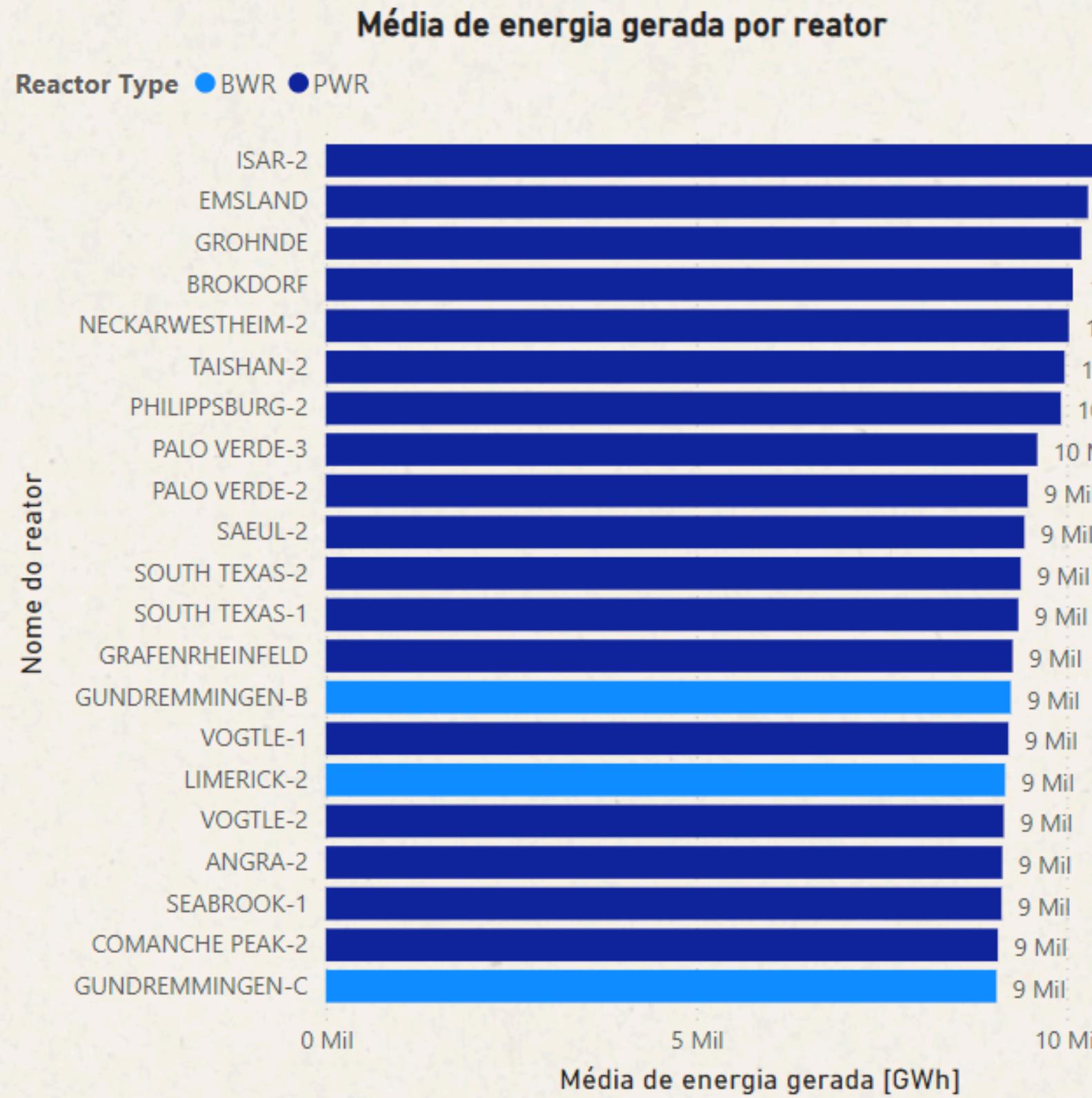
# Geração média por reator ao longo do tempo



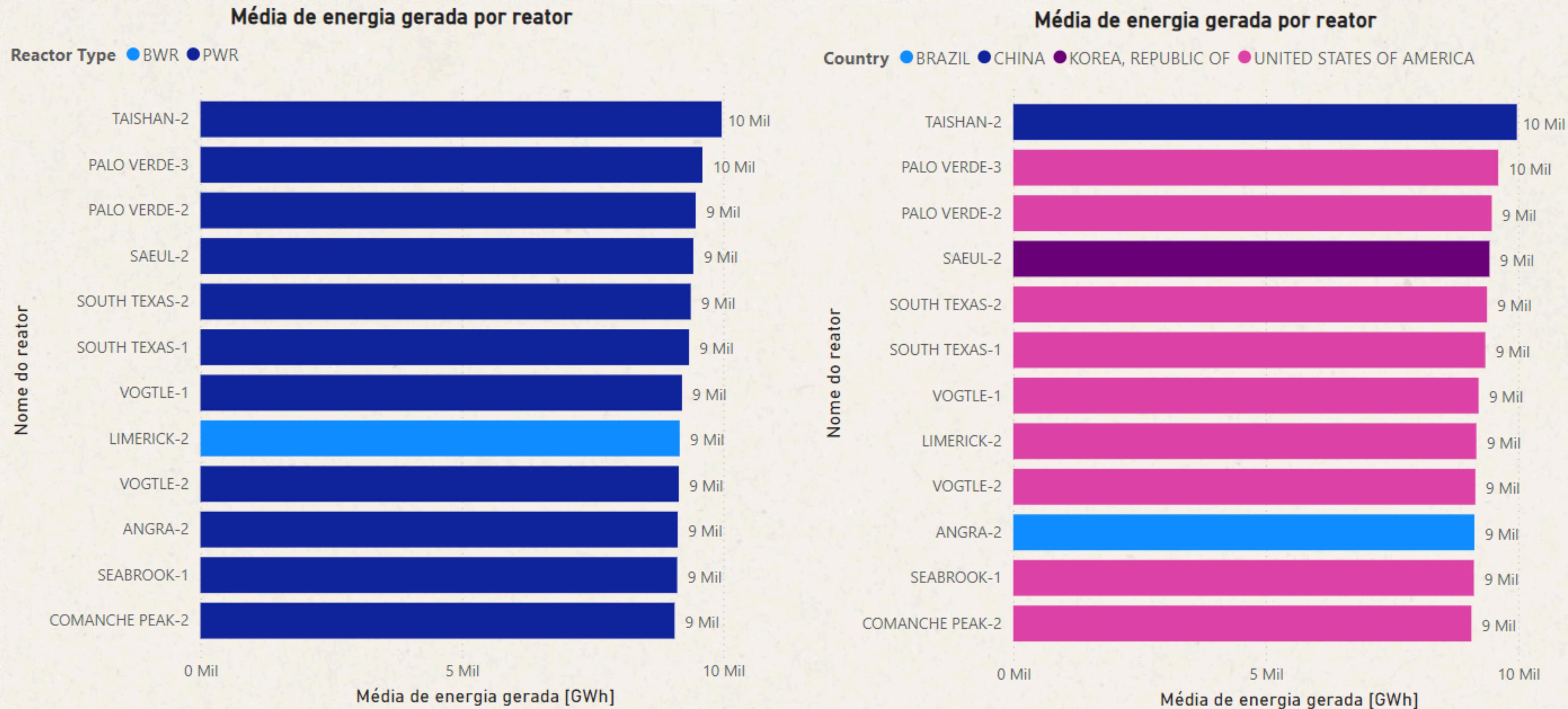
# Geração média por reator ao longo do tempo



# Geração média por reator (na história)



# Geração média por reator (ainda em operação)



**Obrigado!**