
Usinas de energia nuclear no Brasil/Mundo

— Aylene Ramos - 71312 —
Hiago Batista - 96704
Werikson Alves - 96708

Funcionamento



A energia nuclear é obtida a partir da fissão ou fusão de núcleos atômicos, liberando uma grande quantidade de energia calorífica.

O processo de fissão nuclear consiste na divisão do núcleo através do bombardeamento de partículas, enquanto a fusão consiste na união de diferentes núcleos atômicos.

A partir do calor emitido na reação nuclear, a água é aquecida gerando vapor, que por sua vez aciona a turbina acoplada ao gerador.

Brasil

Matérias primas e usinas

Eletronuclear

INB

Nuclep

Amazul

Usinas nucleares no Brasil

Praia de Itaorna,
Angra dos Reis, RJ



Eletrobras Eletronuclear (Brasil, 1997)

- ❖ Angra 1 (640 MW) e Angra 2 (1350 MW) estão concluídas;
- ❖ Angra 3 (1405 MW) está em construção com término previsto para 2026;
- ❖ Representa aproximadamente 3% da energia elétrica consumida no Brasil;
- ❖ Alimenta os principais centros consumidores do país, por exemplo Rio de Janeiro;
- ❖ PNE 2030, indica a necessidade da construção de novas centrais nucleares nas regiões Nordeste e Sudeste;
- ❖ PNE 2050, está prevista a construção de uma nova usina nuclear.

Fontes: <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Paginas/A-Eletronuclear.aspx>
<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-PNE-2030>
<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>

Matéria prima, peças e tecnologias

- ❖ A base para a possibilidade da energia nuclear se encontram em três estatais:
 - **INB** (1988): Concentrar o ciclo de produção do combustível nuclear e Impulsionar a produção de energia nuclear no país;
 - **Nuclep** (1975): Projeta, desenvolve, fabrica e comercializa equipamentos pesados para os setores Nuclear; Defesa; Óleo e Gás; Energia e outros;
 - **Amazul** (2013): Promove, desenvolve, absorve, transfere e mantém tecnologias necessárias às atividades nucleares da Marinha do Brasil e do Programa Nuclear Brasileiro - PNB.

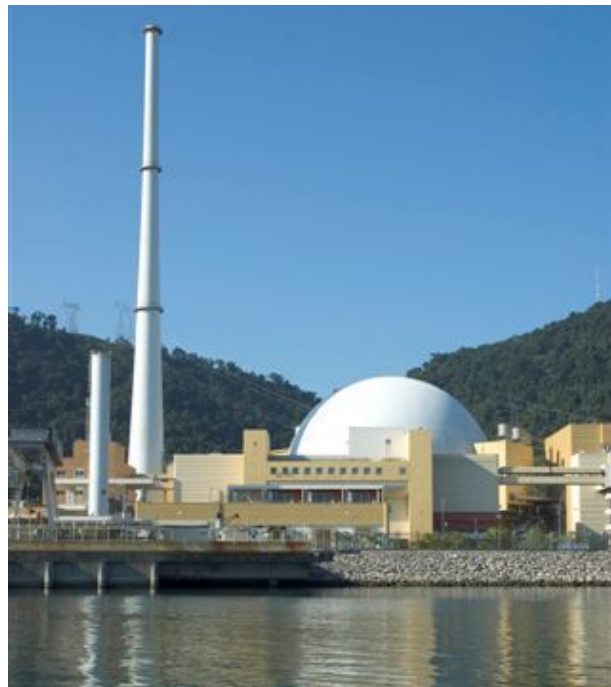
Angra 1

- ❖ Primeira usina nuclear brasileira;
- ❖ Operação comercial iniciada em 1985;
- ❖ Utiliza um reator de água pressurizada;
- ❖ 640 megawatts de potência;
- ❖ Gera energia o suficiente para suprir uma cidade com 1 milhão de habitantes;
- ❖ Operações garantidas até 2024 (40 anos);
- ❖ Dados empresariais:
 - Proprietário e operador: Eletrobrás Eletronuclear;
 - Fornecedor do sistema: Westinghouse.



Angra 2

- ❖ Segunda usina nuclear brasileira;
- ❖ Operação comercial iniciada em 2001;
- ❖ Utiliza um reator de água pressurizada de tecnologia alemã;
- ❖ 1350 megawatts de potência;
- ❖ Gera energia o suficiente para suprir uma cidade com 2 milhões de habitantes;
- ❖ Em 2009, a unidade foi a 33ª terceira em produção de energia entre as 436 usinas;
- ❖ Ocupou a 21ª posição em comparação com as 50 melhores usinas americanas;
- ❖ Dados empresariais:
 - Proprietário e operador: Eletrobrás Eletronuclear;
 - Fornecedor do sistema: Siemens.



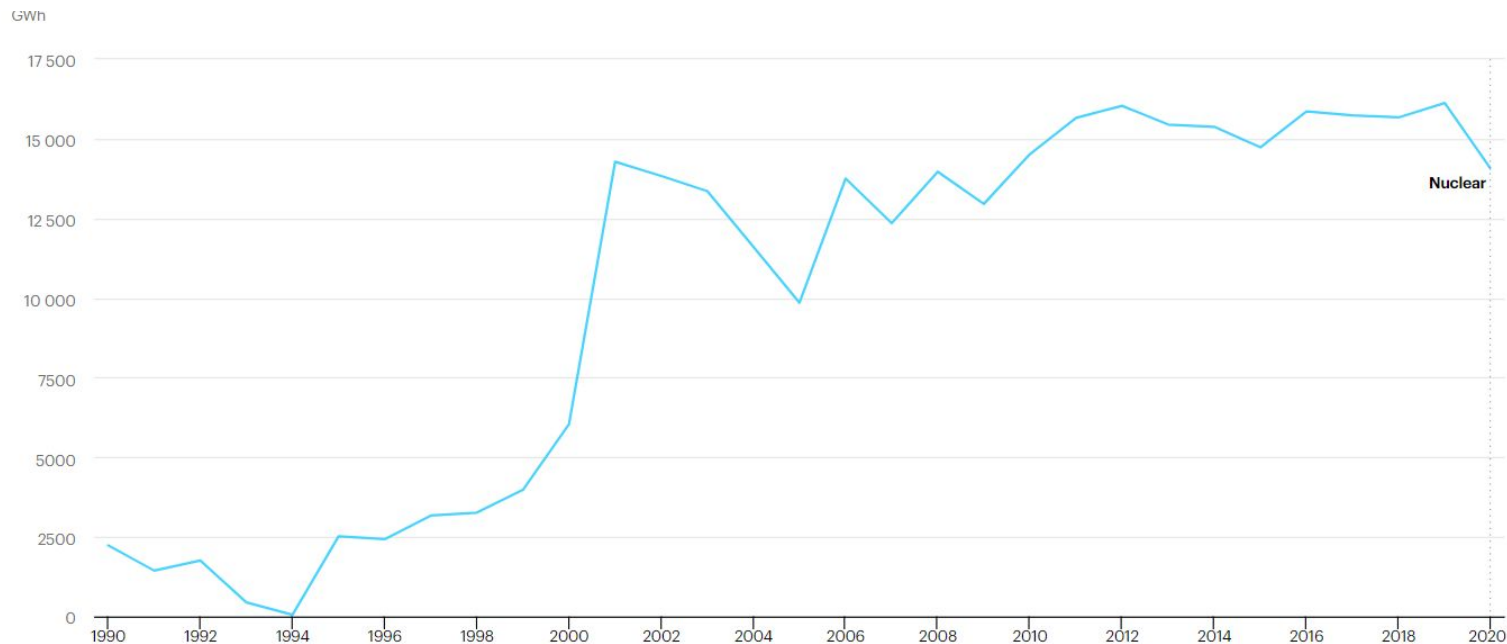
Angra 3

- ❖ Terceira usina nuclear brasileira (em construção);
- ❖ Previsão de conclusão: 2026;
- ❖ Semelhante com Angra 2;
- ❖ 1405 megawatts de potência, energia suficiente para suprir Brasília e Belo Horizonte simultaneamente;
- ❖ Com Angra 3, será gerado 50% da energia consumida no estado do Rio de Janeiro.



Geração de energia elétrica nuclear - Brasil

Nuclear electricity generation, Brazil 1990-2020



Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=BRAZIL&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Perspectivas para o futuro

Brasil vive consolidação da energia nuclear, diz Bento Albuquerque

- Plano Nacional de Energia (PNE) prevê a construção de uma nova usina nuclear;
- Ampliação de geração nuclear de até 10 GW;
- Aumento da confiabilidade do Sistema Interligado Nacional (SIN).

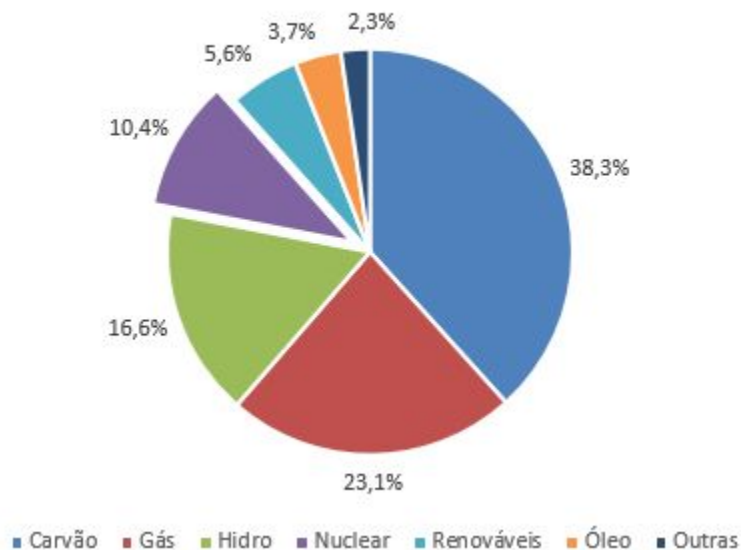
Mundo

Principais usinas nucleares
pelo mundo



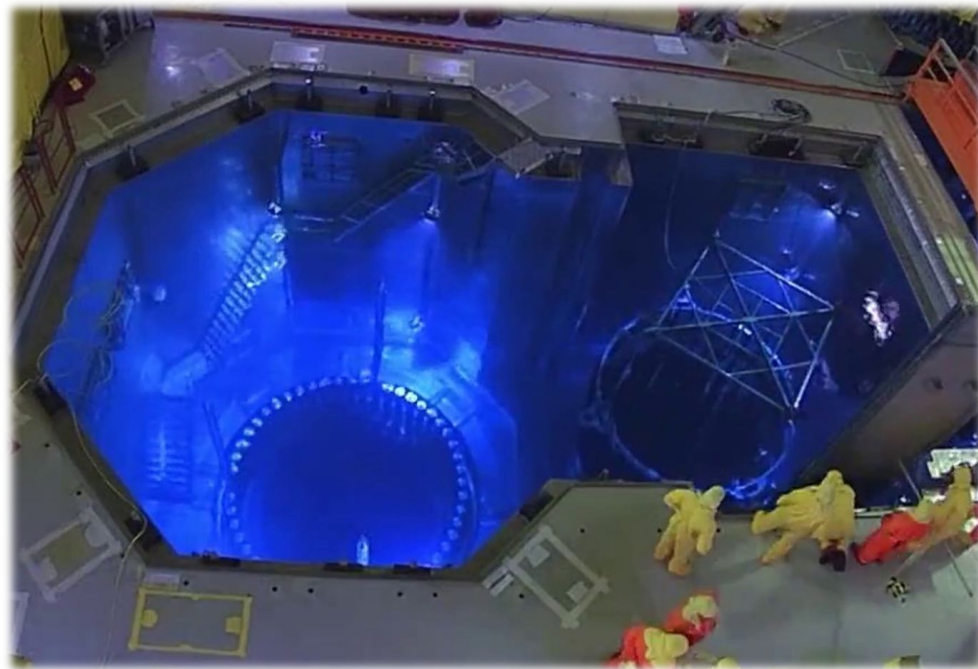
Composição da matriz energética mundial

Contribuição de cada fonte na matriz energética mundial

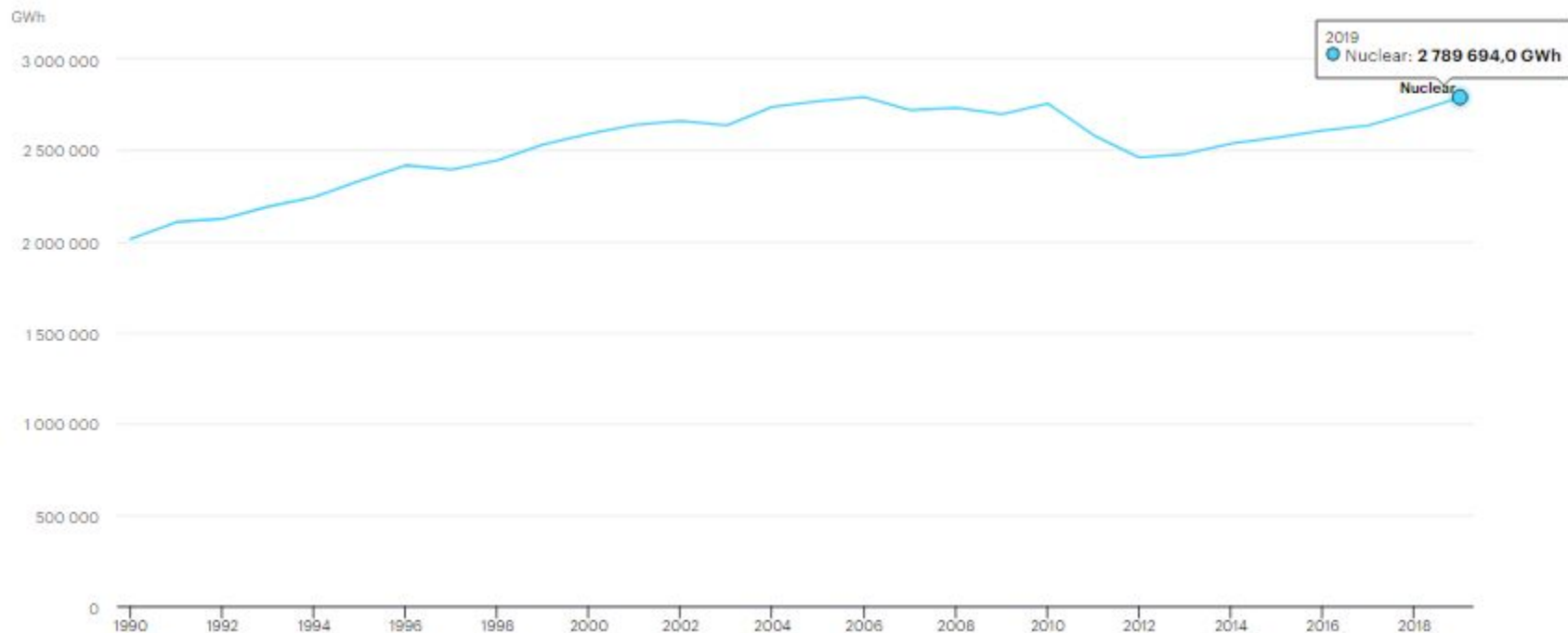


Energia nuclear no mundo

- ❖ De acordo com dados de 2019 da Associação Nuclear Mundial (WNA), existem 447 reatores nucleares em operação no mundo, sendo localizados em 30 países com capacidade total instalada de 398.154 MW.
- ❖ As fontes de urânio já detectadas são suficientes para suprir de 60 a 100 anos de operação das usinas mundiais, sendo o Brasil um dos detentores da maiores reservas.



Geração de energia nuclear pelo mundo



Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Ranking dos países com maior geração de energia nuclear

Atualmente, as usinas nucleares são operadas em 30 países, onde no ranking de geração de energia nuclear temos 3 países liderando: EUA, França e China.

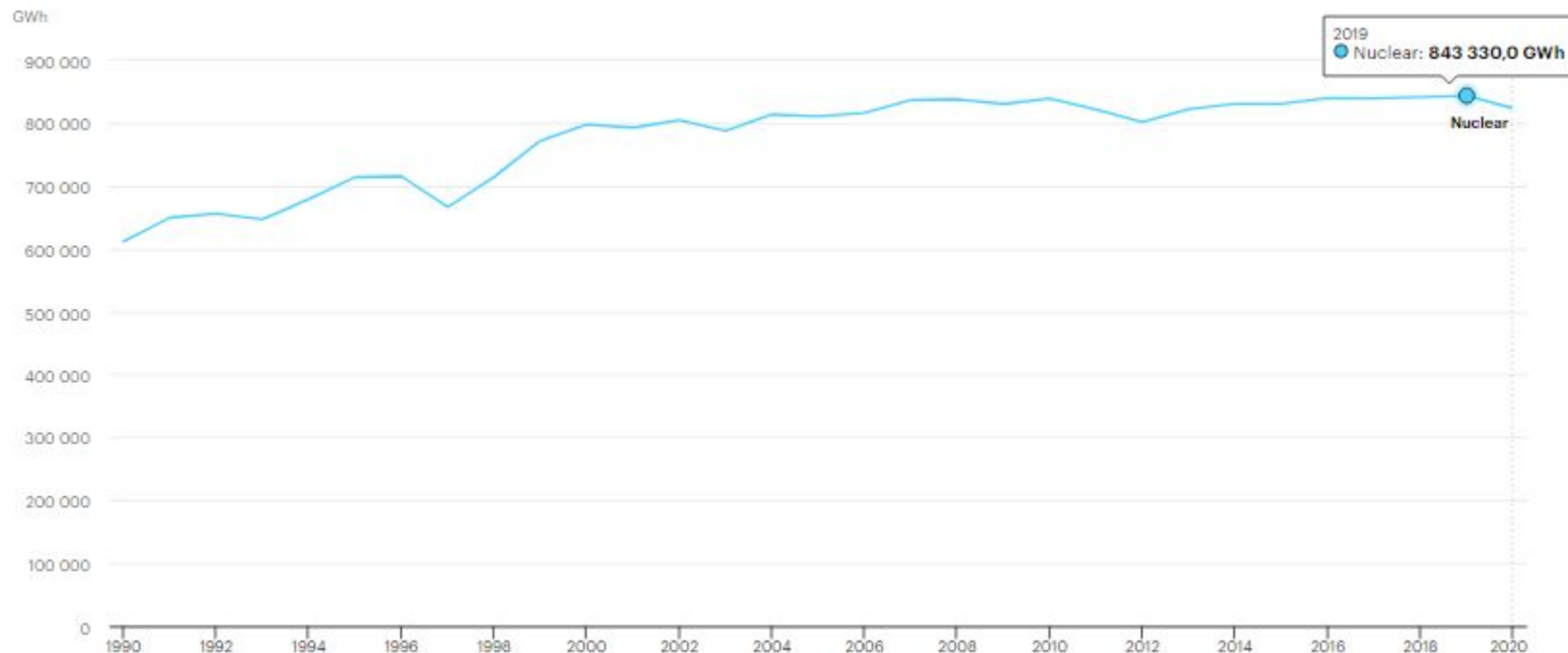
Quantidade de usinas e reatores em operação:

- EUA: 32 usinas com 99 reatores + 2 reatores em construção
- França: 14 usinas com 58 reatores + 1 reator em construção
- China: 4 usinas com 39 reatores + 19 reatores em construção

Paralelo Mundo x Brasil:

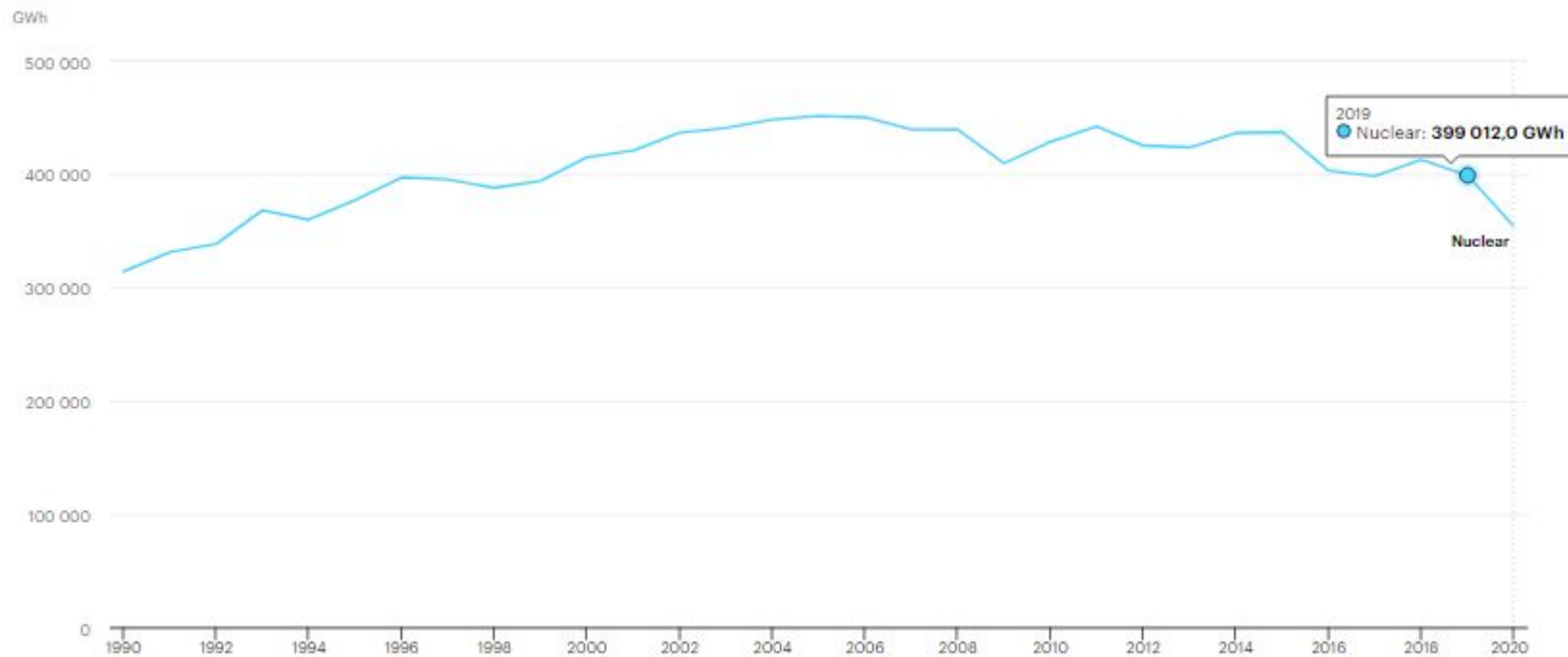
- Brasil: 2 usinas com 2 reatores + 1 reator em construção

Geração de energia nuclear nos EUA



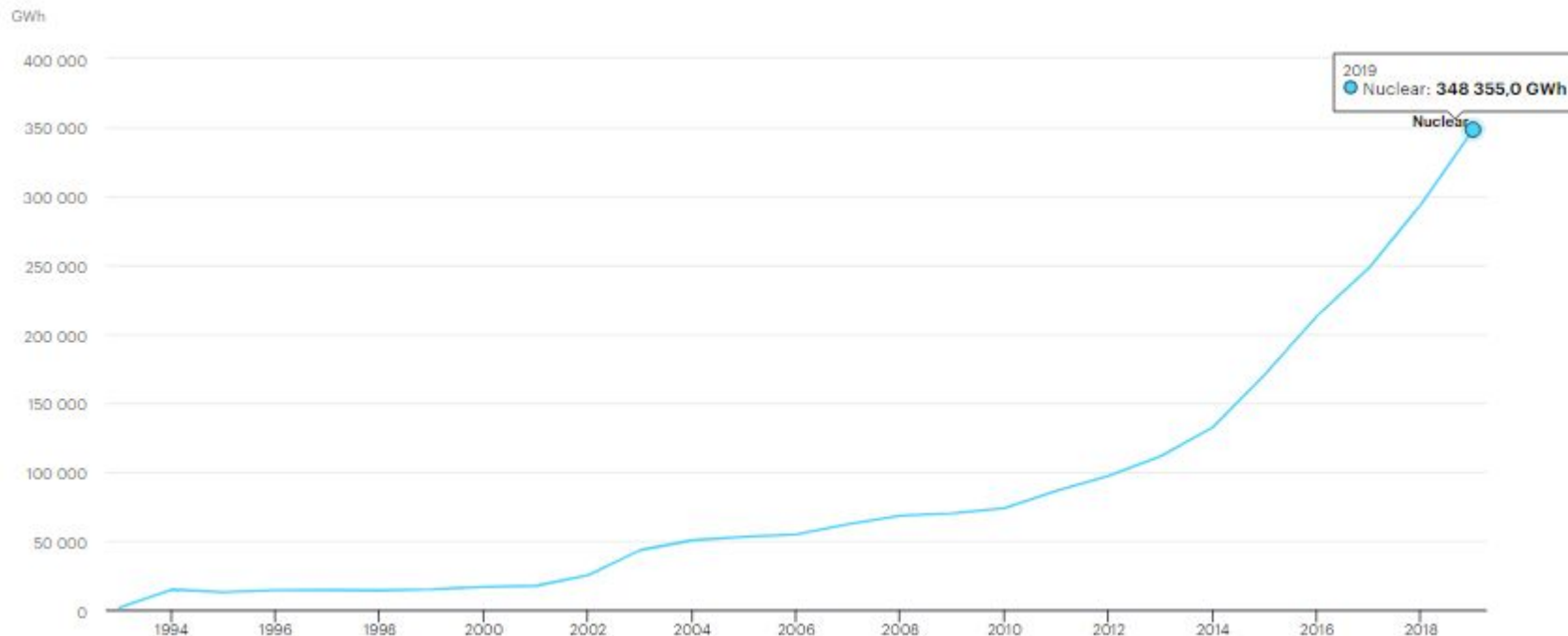
Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Geração de energia nuclear na França



Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Geração de energia nuclear na China



Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Geração de energia nuclear no Japão



Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=JAPAN&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Japão - acidente em Fukushima (2011)



Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=JAPAN&fuel=Nuclear&indicator=NuclearGen>

Referências

1. <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-nuclear.htm>
2. www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Paginas/A-Eletronuclear.aspx
3. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-PNE-2030>
4. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>
5. <http://www.inb.gov.br/>
6. <https://www.nuclep.gov.br/pt-br/>
7. <https://www.amazul.mar.mil.br/>
8. <https://www.eletronuclear.gov.br/Sociedade-e-Meio-Ambiente/Espaco-do-Conhecimento/Paginas/Energia-nuclear-no-mundo.aspx>
9. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=CoalProdByType>

Obrigado pela atenção!

Perguntas?