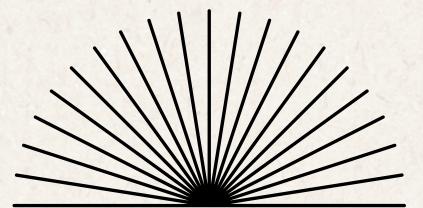


FIELDS **BAHIA ASSET**

Análise aprofundada sobre demanda/oferta de urânio

POR:

Guilherme Buss
Gustavo Bianchi
João Gabriel
Vinícius Nascimento



Dados de custo de produção

Country	<USD 40/kgU	<USD 80/kgU	<USD 130/kgU	<USD 260/kgU
Algeria	0	0	0	26000
Argentina	3200	25800	46100	47500
Australia			2608400	3061400
Bolivia	0	0	0	1700
Botswana	0	0	140600	140600
Brazil	184300	314600	382300	382300
Canada	0	304600	638400	992300
Central African Republic	0	0	0	36500
Chad	0	0	0	3200
Chile	0	0	0	1900
China	104600	188100	311800	339500
Congo Dem Rep of	0	0	0	3600
Czech Republic	0	0	1300	197300
Denmark/Greenland	0	0	0	228000
Egypt	0	0	500	2500
Finland	0	0	1500	7500
Gabon	0	0	6400	7700
Germany	0	0	0	9300
Greece	0	0	0	9300
Guyana	0	0	0	6200

+
 ≡
 Identified In Situ ▾
 Inferred RR ▾
 Inferred in Situ ▾
 RAR RR ▾
 RAR in Situ ▾
 Gastos em Ex

Dados de custo de produção

1. Identified Recoverable Resources (Recursos Recuperáveis Identificados):

- Recursos conhecidos e economicamente viáveis para extração.

2. Identified in situ resources (Recursos in situ Identificados):

- Urânio identificado que ainda não foi extraído.

3. Reasonably Assured Recoverable Resources (Recursos Recuperáveis Razoavelmente Assegurados):

- Depósitos extensivamente explorados e economicamente viáveis com alta confiança.

4. Reasonably Assured in situ Resources (Recursos in situ Razoavelmente Assegurados):

- Recursos confirmados que ainda estão no local e são viáveis para extração.

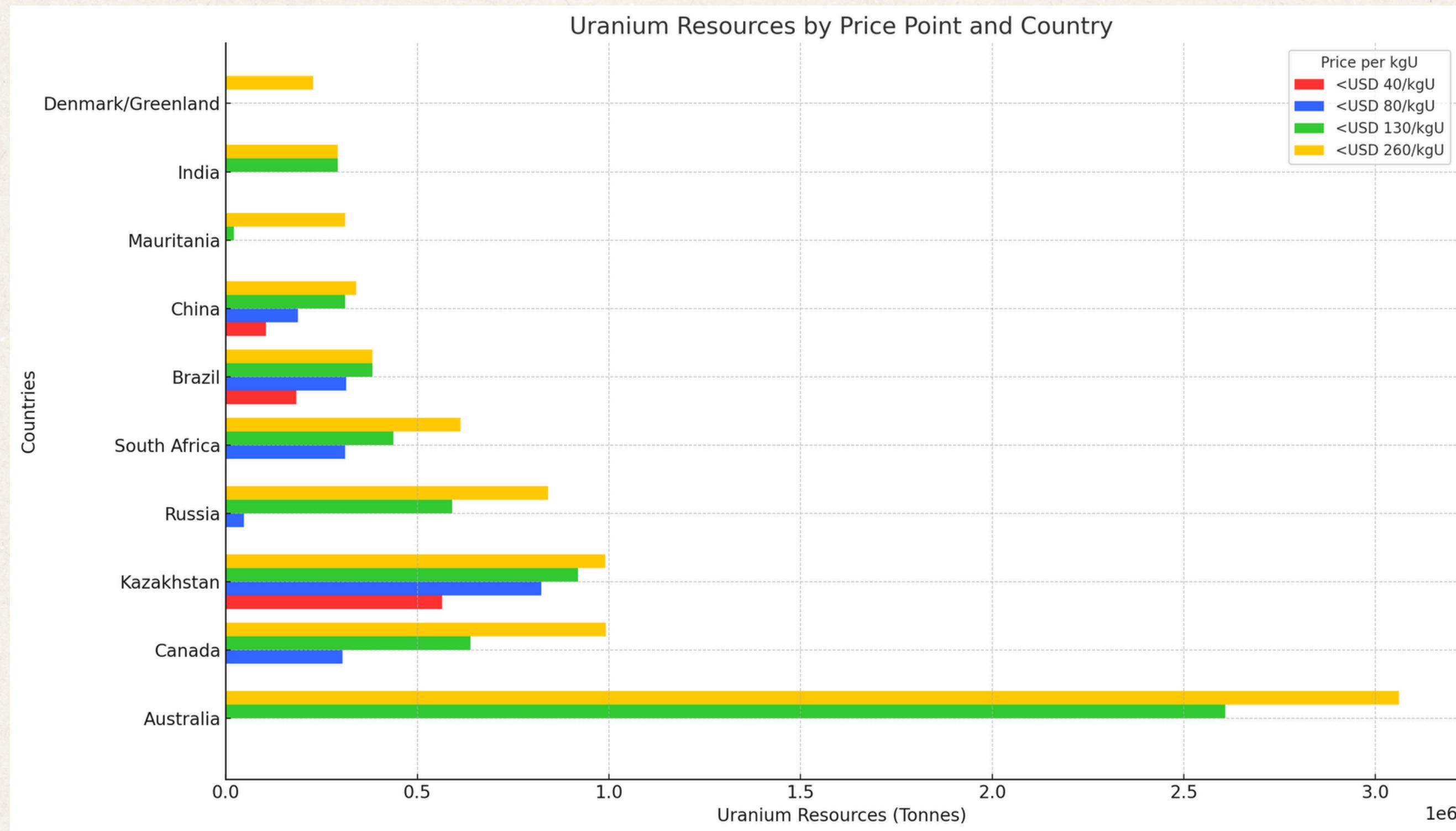
5. Inferred Recoverable Resources (Recursos Recuperáveis Inferidos):

- Estimativas baseadas em dados limitados, com menor confiança em sua viabilidade econômica.

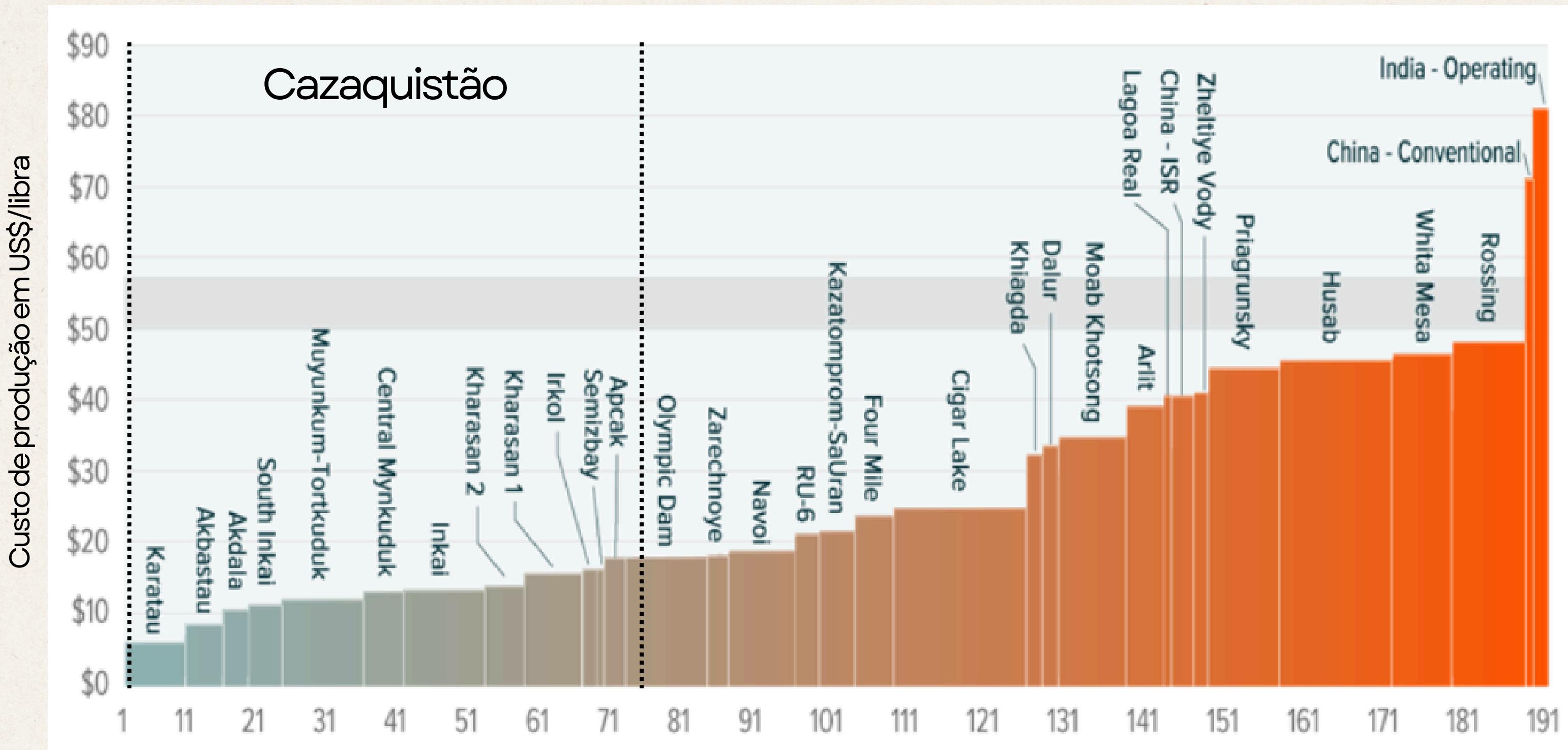
6. Inferred in situ Resources (Recursos in situ Inferidos):

- Recursos de urânio estimados que ainda estão no local, com menor precisão em sua avaliação.

Dados de custo de produção



Curva de custo



Produção acumulada em milhões de libras de U_3O_8

Fonte: Global X ETFs

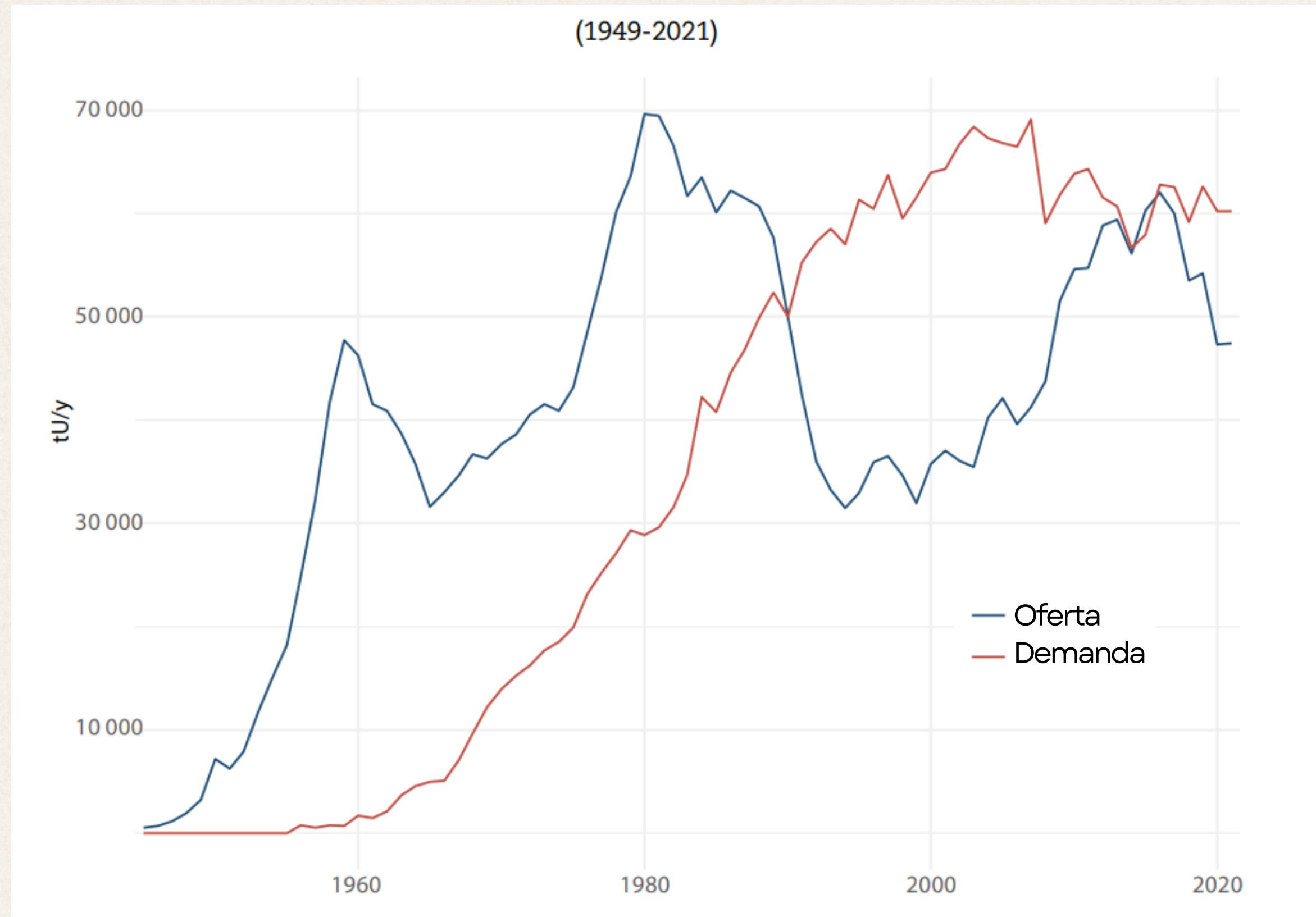
Fator de conversão do minério de urânio para o urânio refinado ?

1. Não há uma taxa de conversão exata pois a concentração de urânio no minério varia.
2. O minério é composto geralmente por 0,1% de urânio.
3. Via de regra, um reator de 1000 MWe utiliza 25 toneladas de urânio enriquecido por ano.
4. Cerca de **11,5%** do urânio vira urânio enriquecido.
5. Atualmente, a média de capacidade dos reatores é de 790 MWe.
6. Por conseguinte, em média, um reator requer 200 mil toneladas de **minério** por ano para operar.

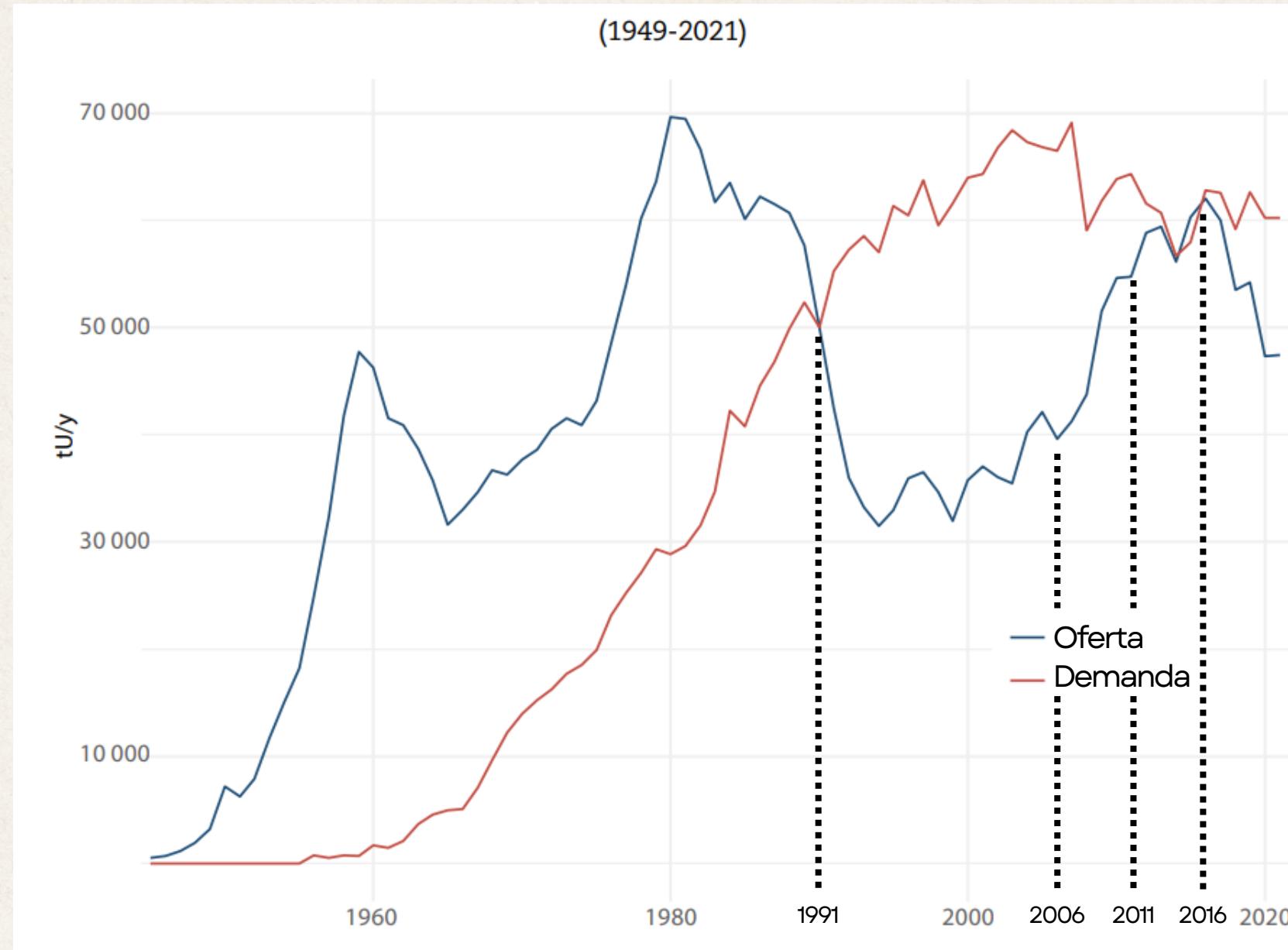
Fator de conversão do minério de urânio para o urânio refinado ?

Mining	Anything from 20,000 to 400,000 tonnes of uranium ore
Milling	249 tonnes of uranium oxide concentrate (which contains 211 tonnes of uranium)
Conversion	312 tonnes of uranium hexafluoride, UF ₆ (with 211 tU)
Enrichment	35.9 tonnes of enriched UF ₆ (containing 24.3 t enriched U @ 4.5%) – balance is 'tails' @ 0.22%
Fuel fabrication	27.6 tonnes UO ₂ (with 24.3 t enriched U)
Reactor operation	8760 million kWh (8.76 TWh) of electricity at 100% output, hence 24 tonnes of natural U per TWh
Used fuel	27.6 tonnes containing 280 kg transuranics (mainly plutonium), 26 t uranium oxide (<1.0% U-235), 1 tonne fission products.

Oferta e demanda histórica por urânio



Fonte: Uranium Resources, Production and Demand (IAEA, 2022)



1991: DEMANDA ULTRAPASSA A OFERTA

- Queda da União Soviética instabilizou o maior produtor de urânio do mundo (atual Cazaquistão);

2006: OFERTA COMEÇA A CRESCER

- Agência Internacional de Energia faz apelo pela redução da emissão de carbono e segurança energética;

2011: ACIDENTE DE FUKUSHIMA

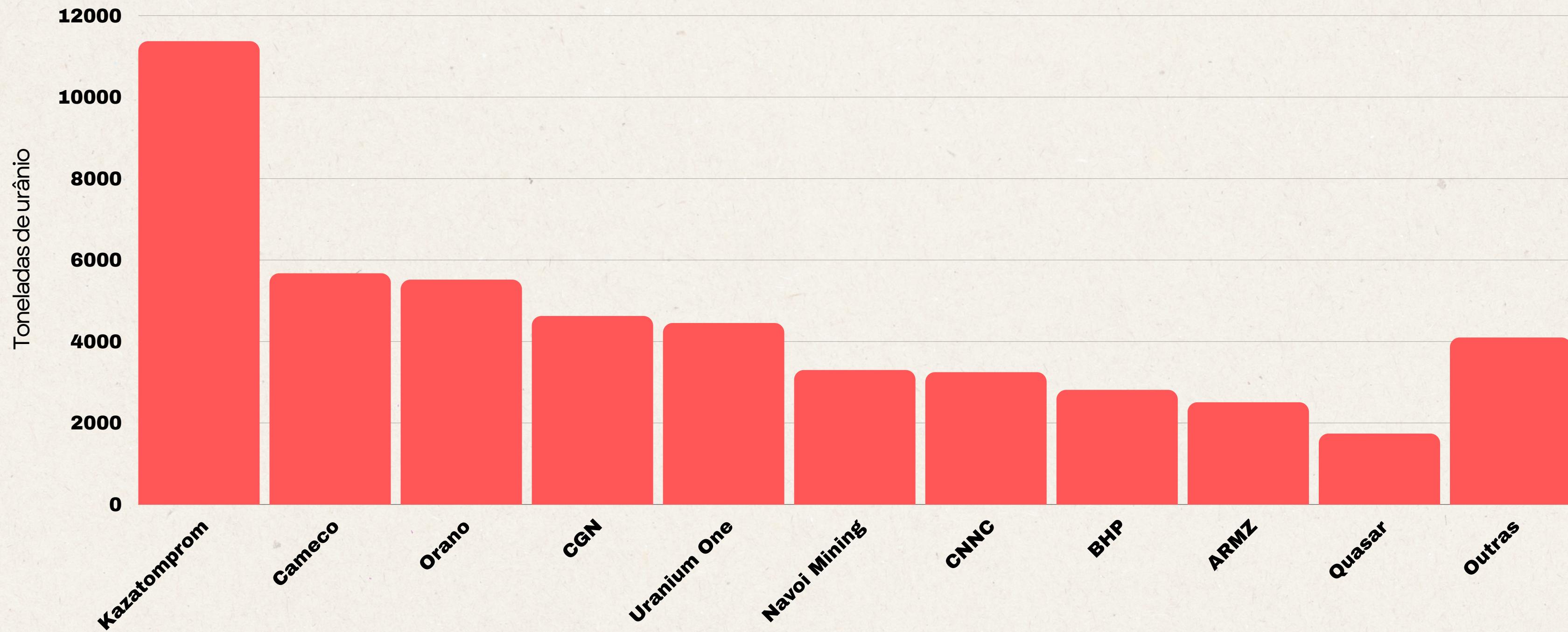
- Usinas nucleares começam a fechar no Japão e na Alemanha;

2016: OFERTA VOLTA A SER CADA VEZ MENOR

- Usinas do 12º Plano Quinquenal Chinês ficam prontas;
- Índia investe na energia nuclear como forma de suprir a crescente demanda da população;
- Ambos países procuram formas alternativas de não depender mais de carvão.

Produção de Urânio

Maiores empresas (2022)

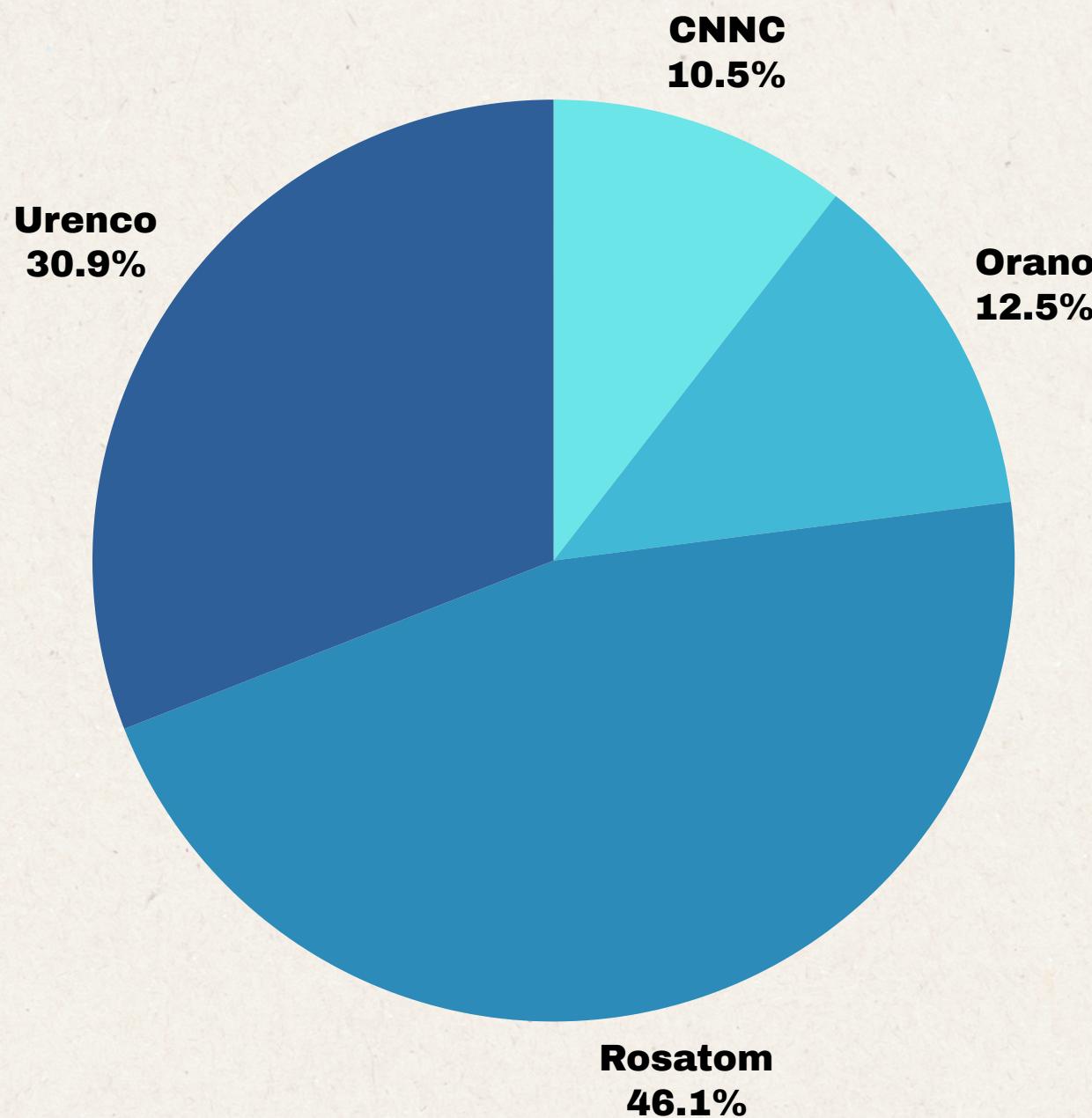


Fonte: OECD-NEA

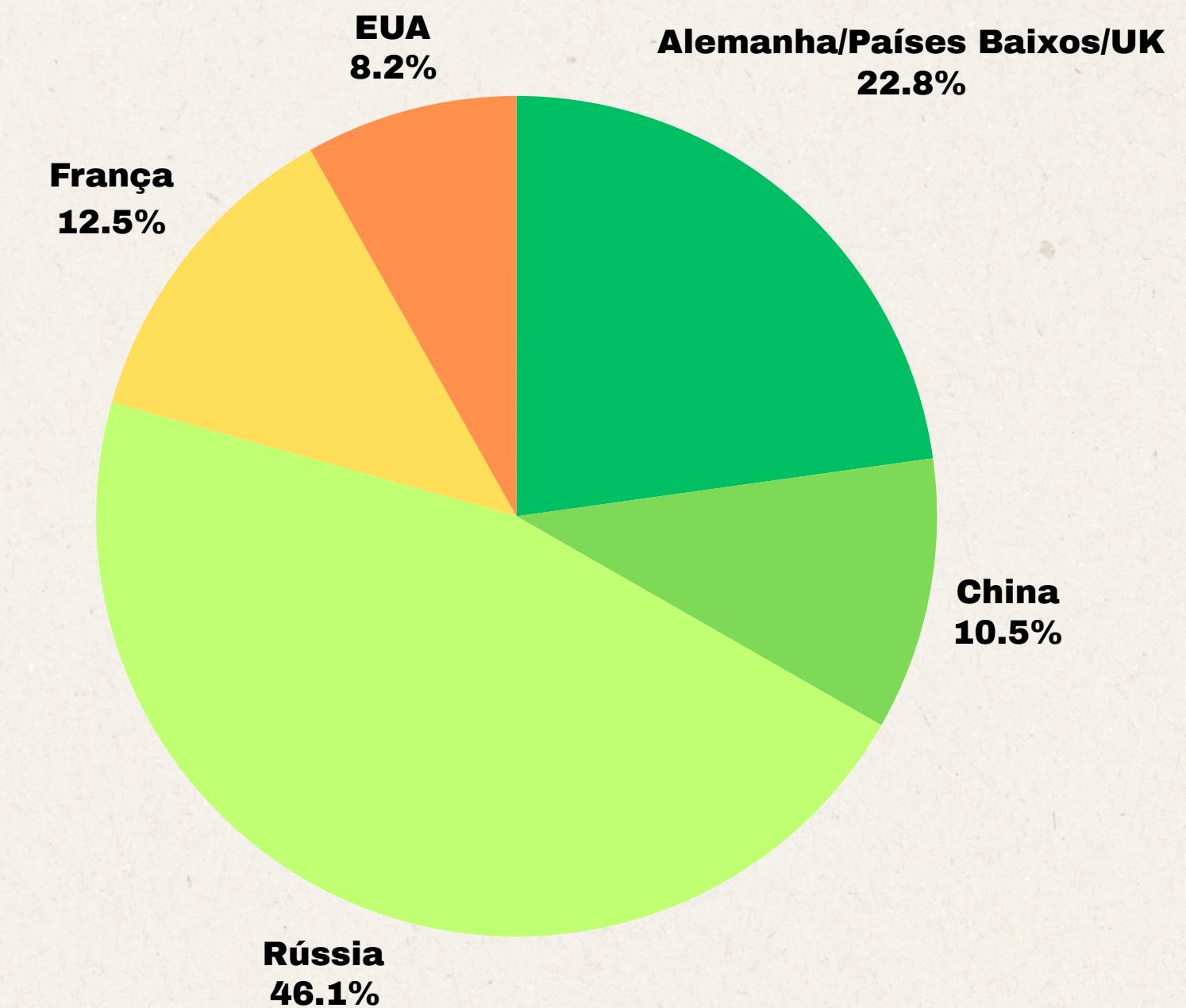
Enriquecimento de Urânio

Capacidade (milhares de SWU/ano)

Maiores empresas



Maiores países



Fonte: WNA Nuclear Fuel Report 2021

Webscrap dos dados faltantes

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Name	Country	Status	Reactor Type	Reference Unit Power (Net Capacity)	Construction Start Date	First Grid Connection Date	Commercial Operation Date	Perm
2	AGESTA	SWEDEN	Permanent Shutdown	PHWR	10	01 Dec, 1957	01 May, 1964	01 May, 1964	
3	AKADEMIK LOMONOSOV	RUSSIA	Operational	PWR	32	15 Apr, 2007	19 Dec, 2019	22 May, 2020	
4	AKADEMIK LOMONOSOV	RUSSIA	Operational	PWR	32	15 Apr, 2007	19 Dec, 2019	22 May, 2020	
5	AKKUYU-1	TÜRKİYE	Under Construction	PWR	1114	03 Apr, 2018			
6	AKKUYU-2	TÜRKİYE	Under Construction	PWR	1114	08 Apr, 2020			
7	AKKUYU-3	TÜRKİYE	Under Construction	PWR	1114	10 Mar, 2021			
8	AKKUYU-4	TÜRKİYE	Under Construction	PWR	1114	21 July, 2022			
9	AKTAU	KAZAKHSTAN	Permanent Shutdown	FBR	52	01 Oct, 1964	16 Jul, 1973	16 Jul, 1973	
10	ALMARAZ-1	SPAIN	Operational	PWR	1011	03 Jul, 1973	1 May, 1981	1 Sep, 1983	
11	ALMARAZ-2	SPAIN	Operational	PWR	1006	03 Jul, 1973	8 Oct, 1983	1 Jul, 1984	
12	ANGRA-1	BRAZIL	Operational	PWR	609	01 May, 1971	1 Apr, 1982	01 Jan, 1985	
13	ANGRA-2	BRAZIL	Operational	PWR	1275	01 Jan, 1976	21 Jul, 2000	01 Feb, 2001	
14	ANGRA-3	BRAZIL	Under Construction	PWR	1340	30 May, 2010			
15	ANO-1	UNITED STATES OF AMERICA	Operational	PWR	836	1 October, 1968	17 Aug, 1974	19 Dec, 1974	
16	ANO-2	UNITED STATES OF AMERICA	Operational	PWR	988	06 Dec, 1968	26 Dec, 1978	26 Mar, 1980	
17	APS-1 OBNINSK	RUSSIA	Permanent Shutdown	LWGR	5	1 January, 1951	27 Jun, 1954	1 Dec, 1954	
18	ARMENIAN-1	ARMENIA	Permanent Shutdown	PWR	376	1 Jul, 1969	22 Dec, 1976	6 October, 1977	
19	ARMENIAN-2	ARMENIA	Operational	PWR	416	01 Jul, 1975	5 Jan, 1980	3 May, 1980	
20	ASCO-1	SPAIN	Operational	PWR	995	16 May, 1974	13 Aug, 1983	10 December, 1984	
21	ASCO-2	SPAIN	Operational	PWR	997	07 Mar, 1975	23 Oct, 1985	31 Mar, 1986	
22	ATUCHA-1	ARGENTINA	Operational	PHWR	340	31 May, 1968	18 Mar, 1974	23 Jun, 1974	
23	ATUCHA-2	ARGENTINA	Operational	PHWR	693	13 Jul, 1981	24 Jun, 2014	25 May, 2016	
24	AVR JUELICH	GERMANY	Permanent Shutdown	HTGR	13	1 Aug, 1961	17 Dec, 1967	19 May, 1969	
25	BALAKOVO-1	RUSSIA	Operational	PWR	950	1 Dec, 1980	28 Dec, 1985	23 May, 1986	
26	BALAKOVO-2	RUSSIA	Operational	PWR	950	1 Aug, 1981	09 Oct, 1987	19 Jan, 1989	

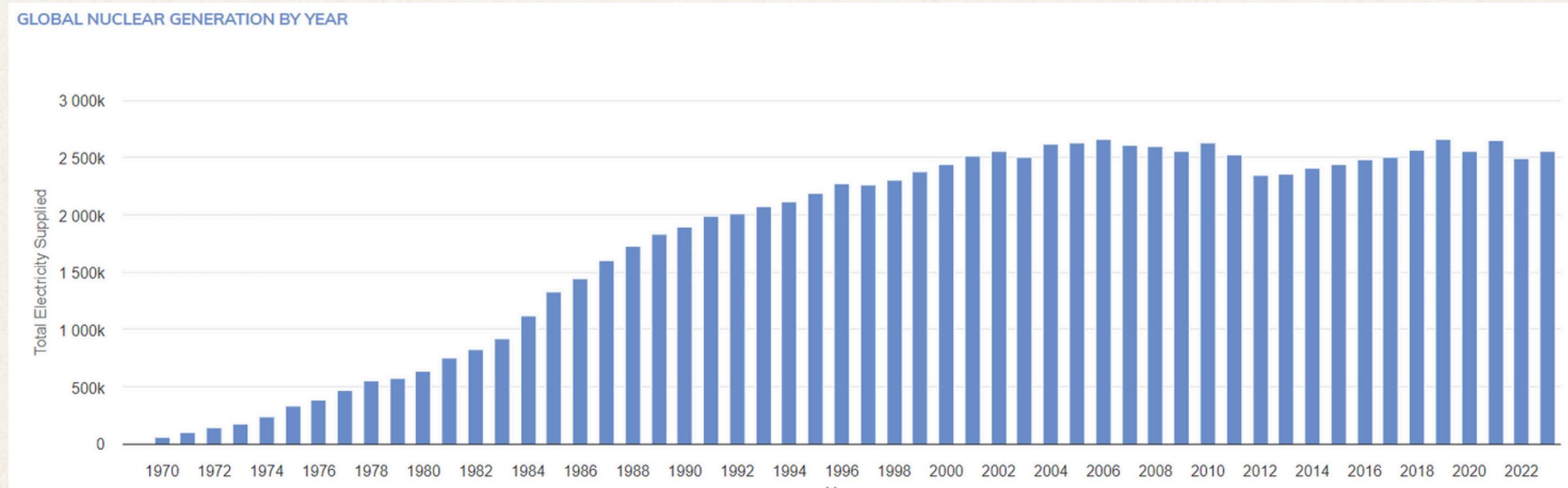


Análise/estatística descritiva do webscrap

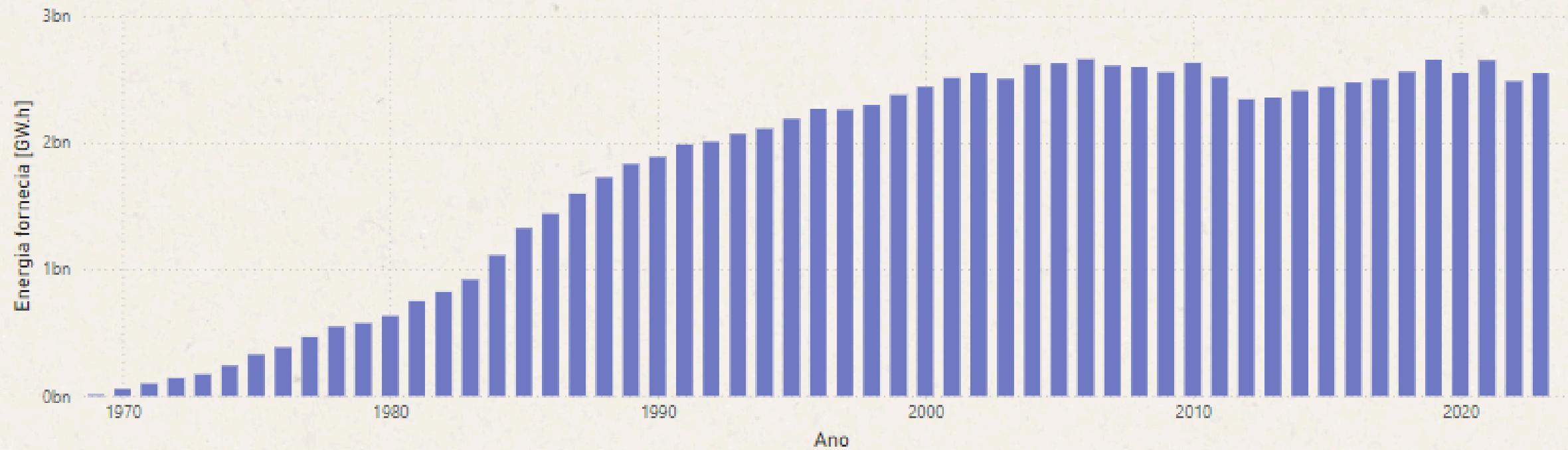
Panorama geral das características extraídas por meio de web scraping, utilizando medidas descritivas para resumir/interpretar os dados coletados, facilitando a compreensão de padrões e tendências.

A produção total de energia conversa com os dados da World Uranium?

Sim!



Geração Nuclear global por ano



Quantos reatores temos na base, quantos desativados, quantos ativos e quantos em construção?

Situação Atual:

Núm. de Ativos: **415**

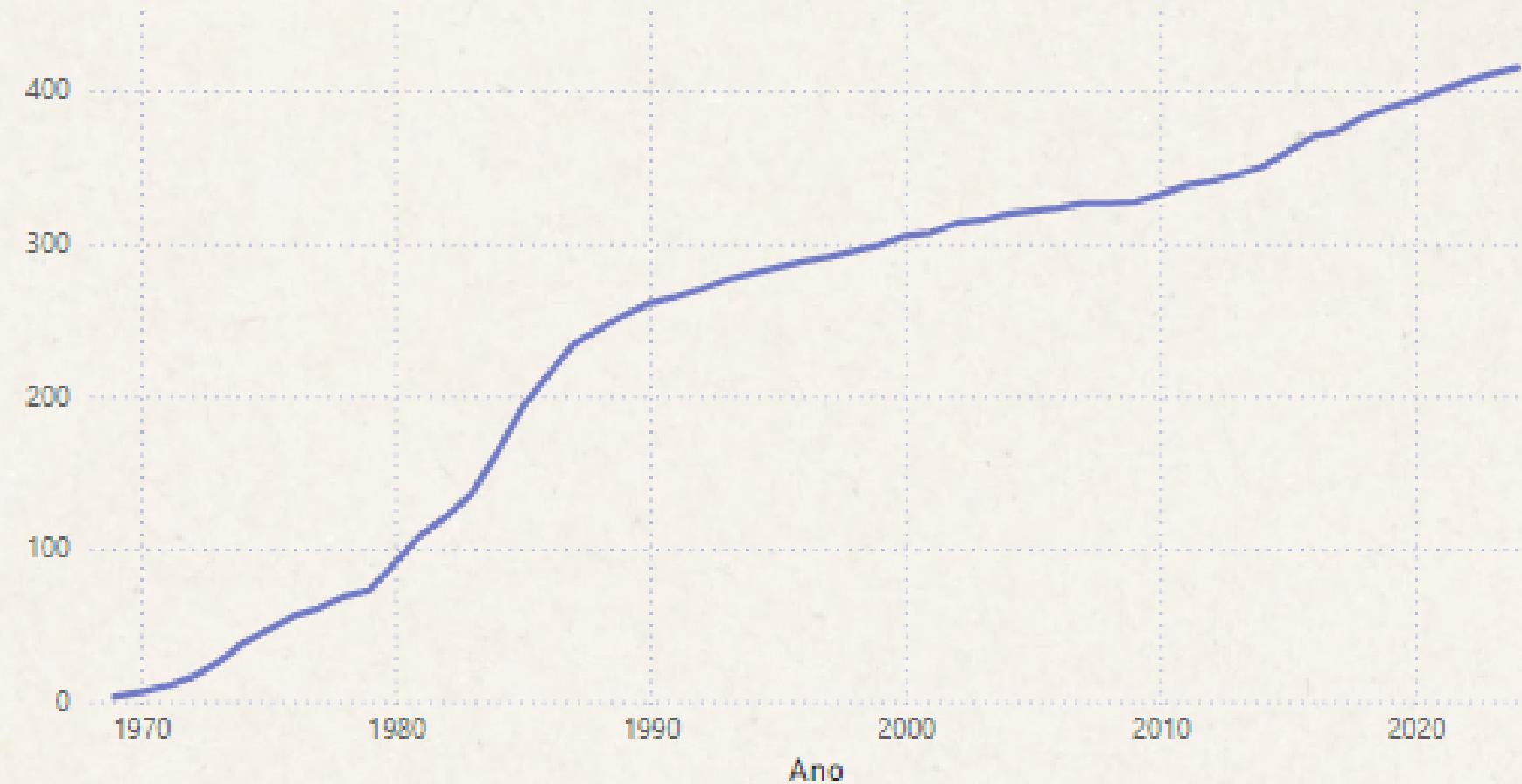
Núm de Desativados: **211**

Núm de Suspensos: **25**

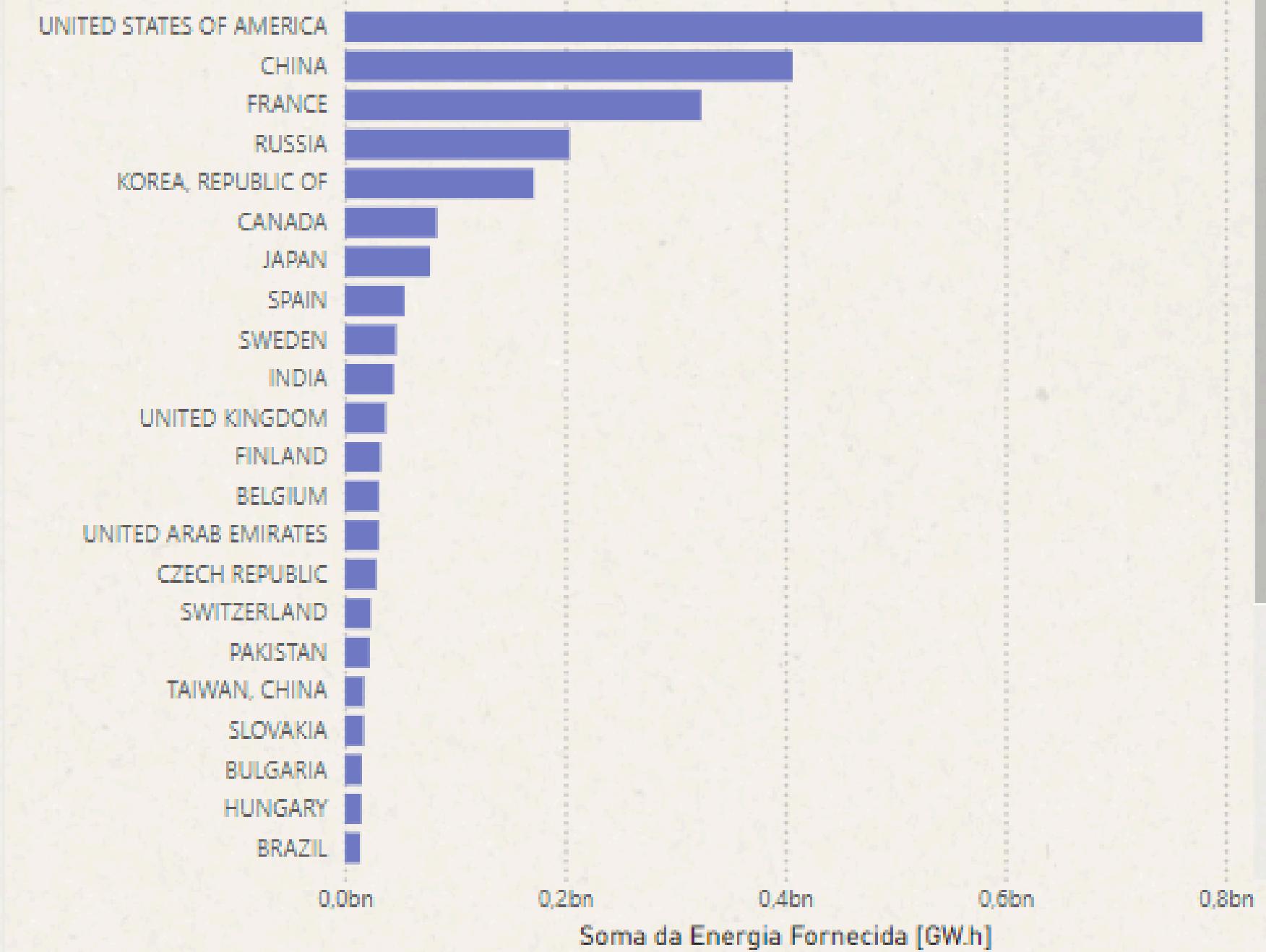
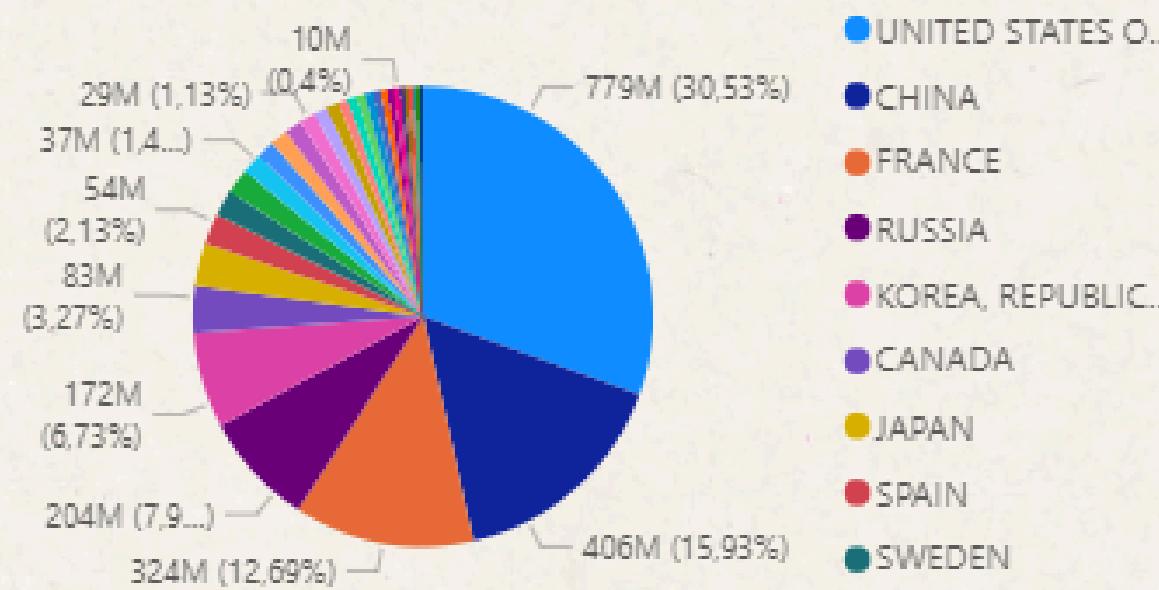
Núm em Construção: **58**

Quantos reatores temos ativos ao longo do tempo?

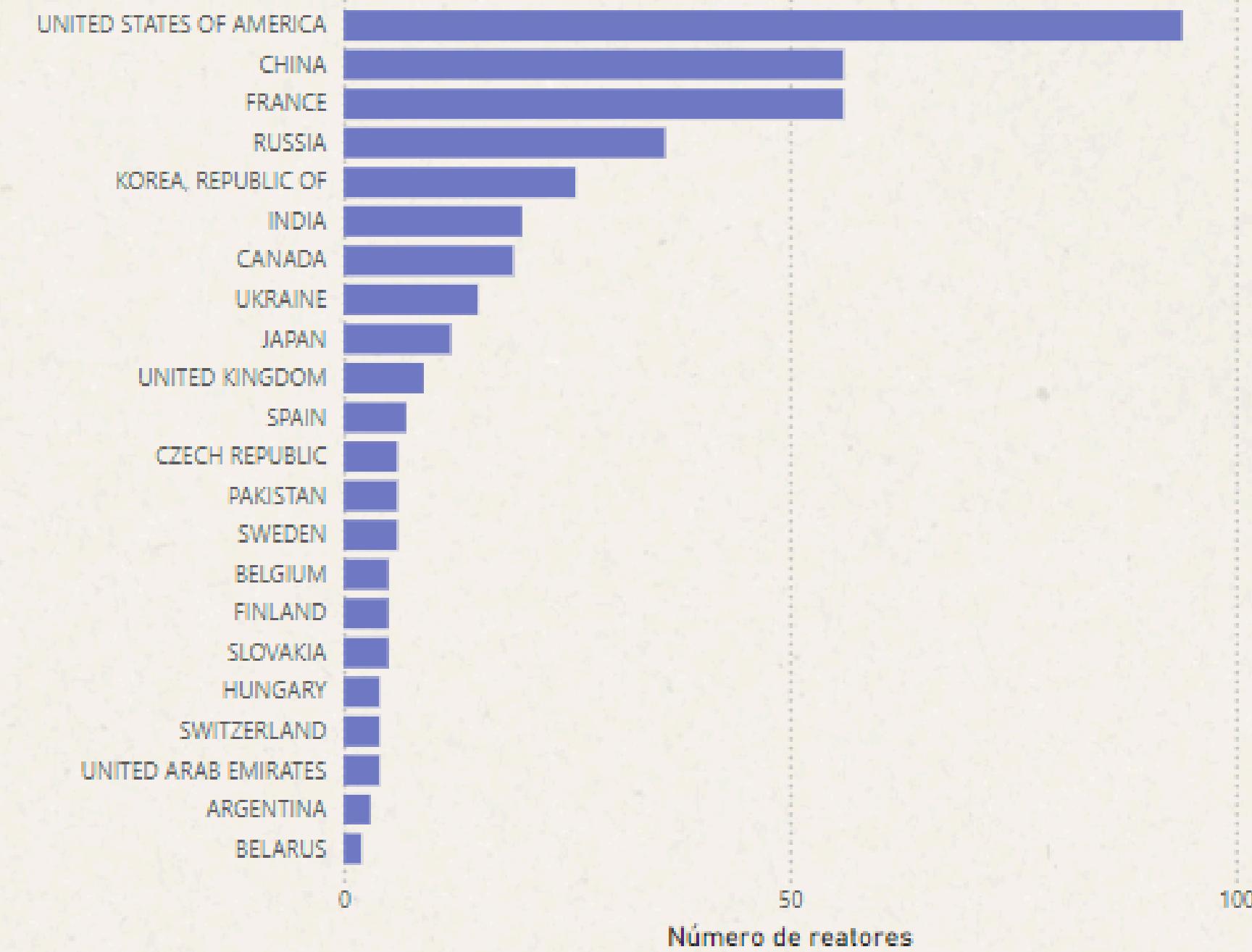
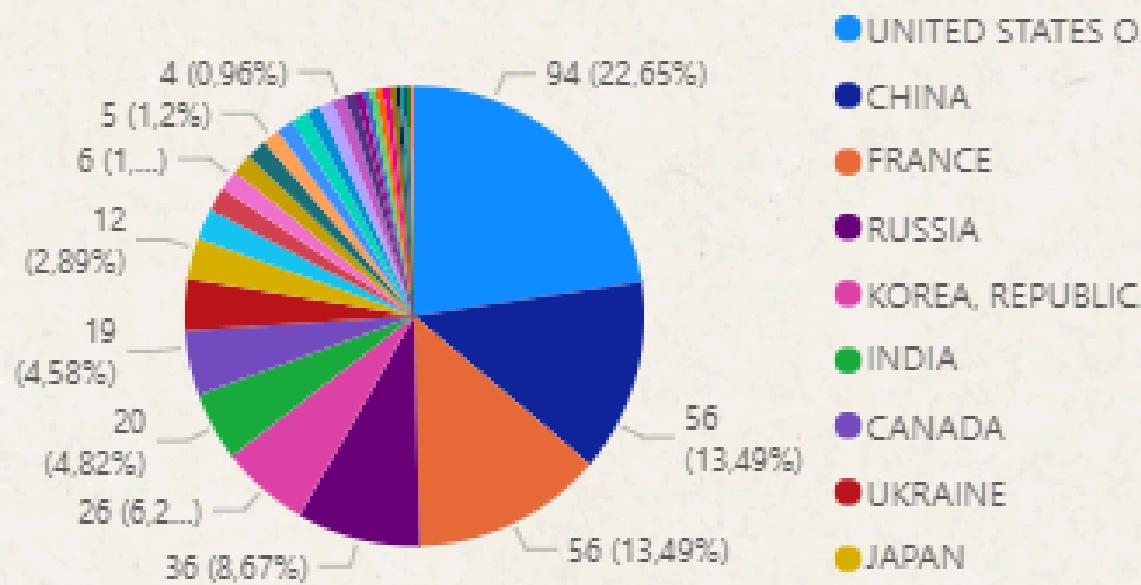
Ativos ao longo dos anos:



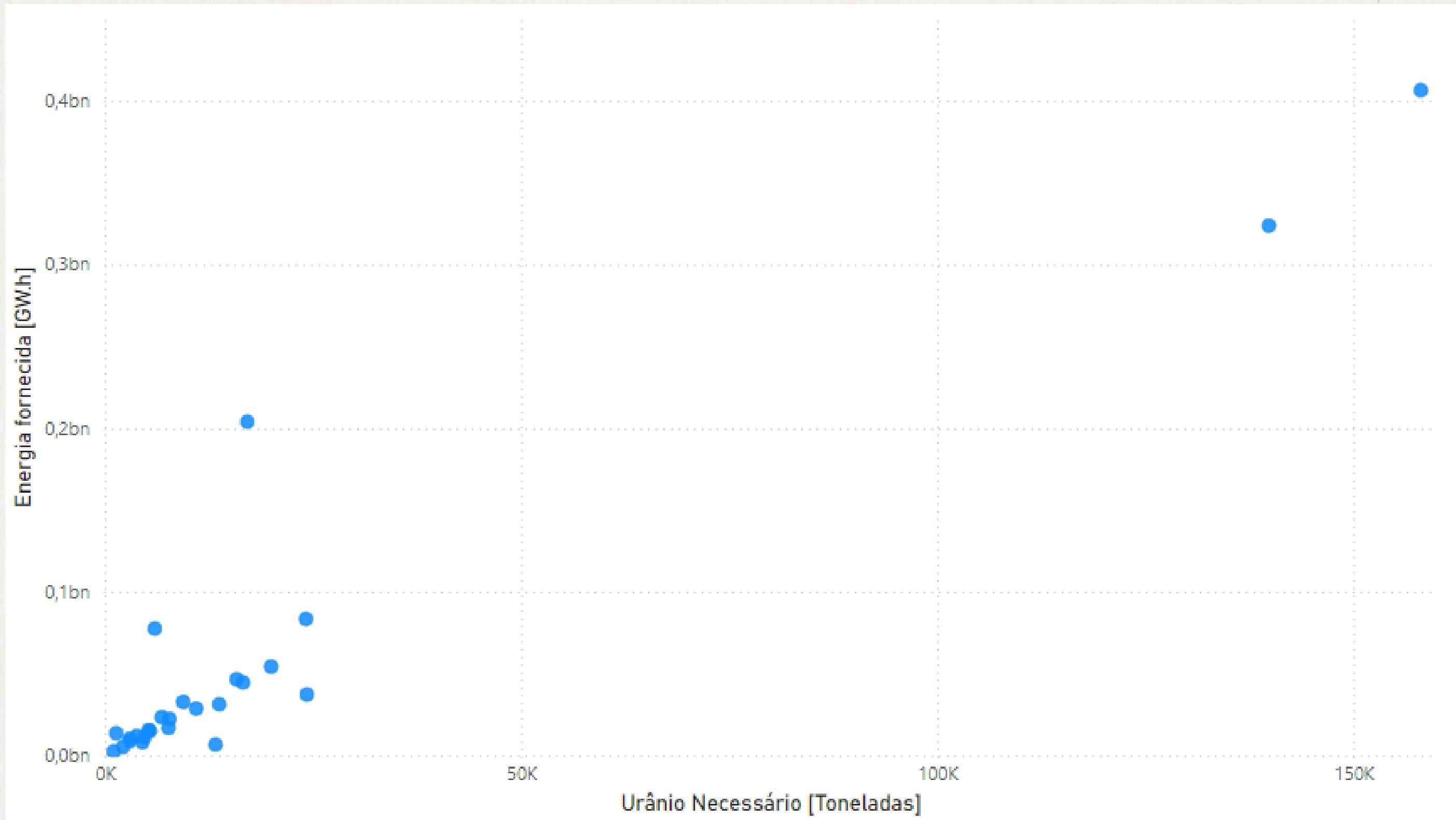
Como é a produção de energia dos países?



Como estão distribuídos os reatores pelos países?



Scatterplot Energia X Demanda



Obrigado!