



**CURSO ENEM E  
VESTIBULARES**

# **ATUALIDADES**

**COM DANIEL PEREIRA**

Aula 8 - Questões nucleares

# Programa nuclear

**Pode ser civil ou militar.**

**Urânio natural:** 99,2% do isótopo U238 e 0,72% do isótopo U235 (necessário para energia e armas).

**Enriquecimento de urânio:** processo que aumenta o teor do isótopo U235. Realizado em máquinas chamadas **centrífugas**.

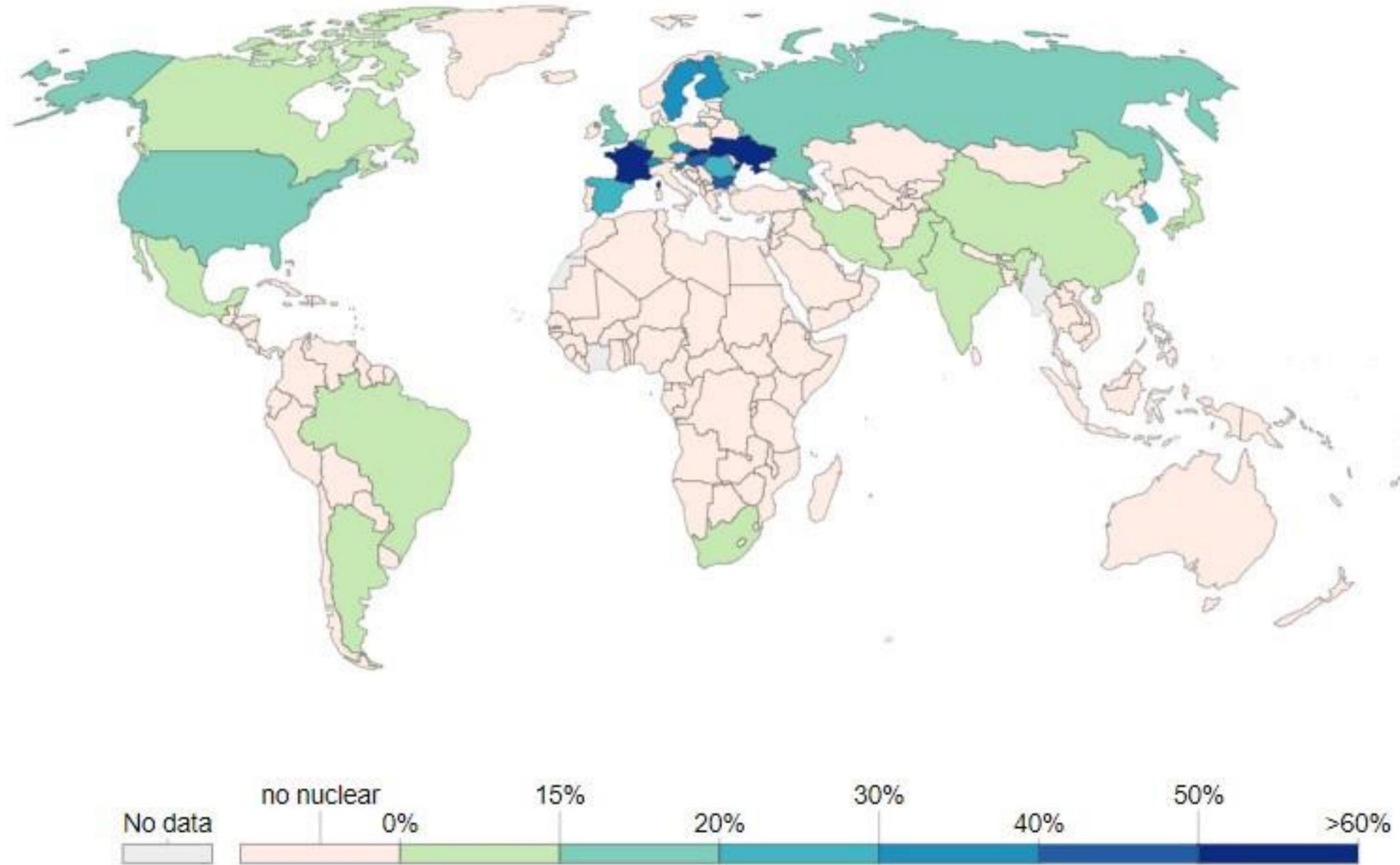
Bombas podem ser feitas com urânio ou plutônio, resultante do enriquecimento.

**Urânio enriquecido:** usos distintos requerem diferentes teores de enriquecimento.

- Usinas: 3% a 5%.
- Navios e submarinos: 25% a 50%.
- Bombas: acima de 85%.

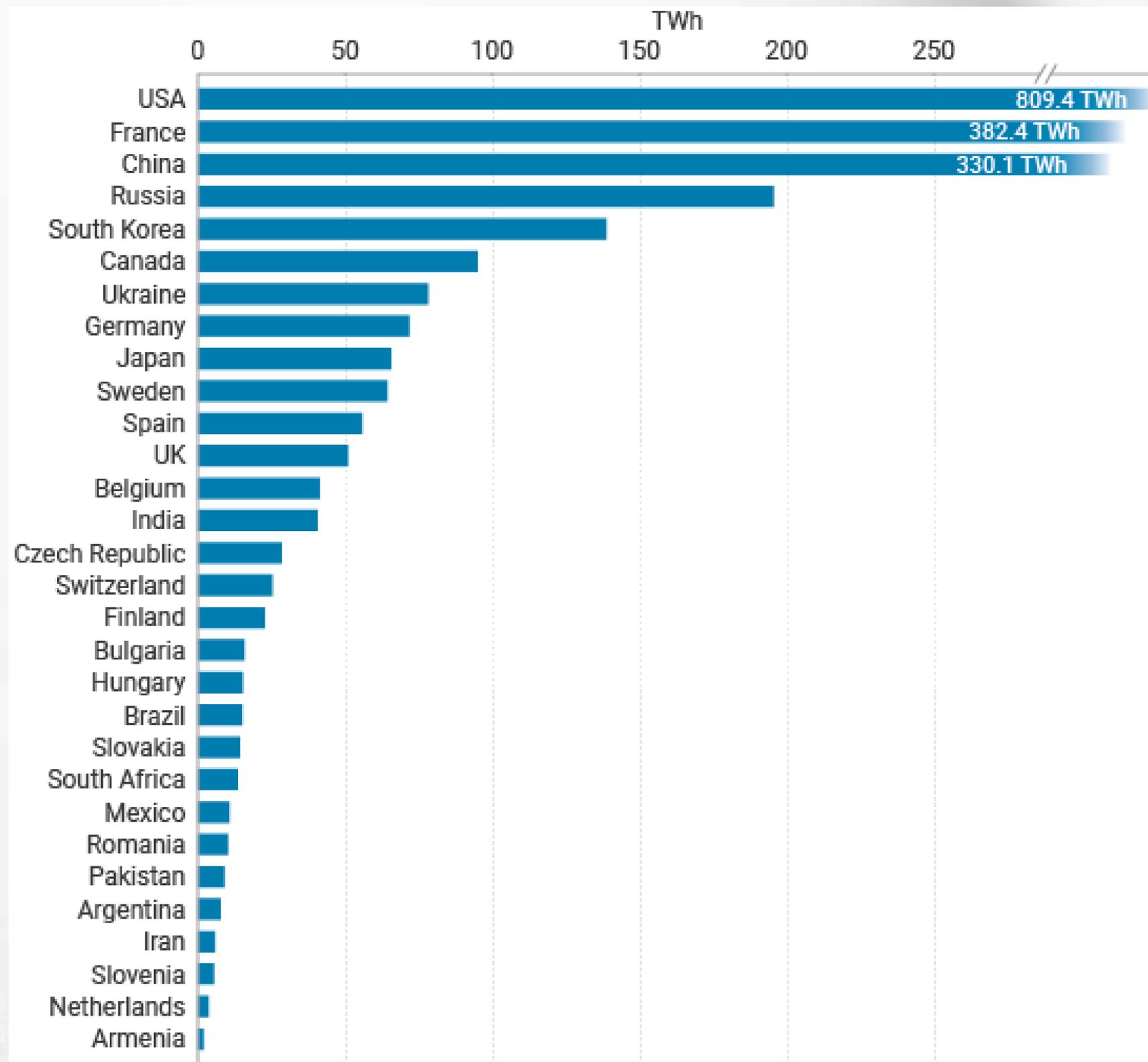
# Share of electricity production from nuclear, 2020

Our World  
in Data



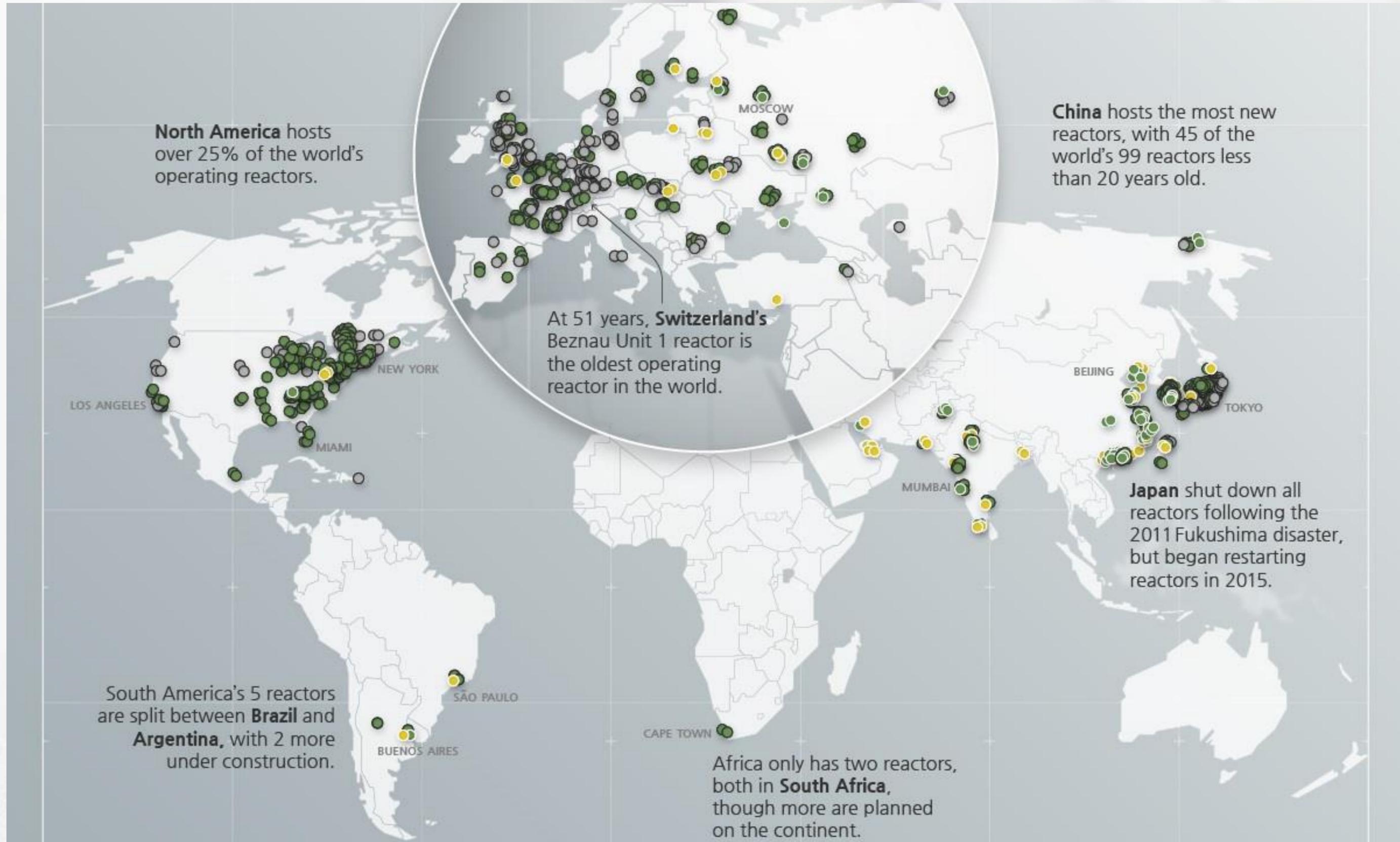
Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy & Ember (2021)

OurWorldInData.org/energy • CC BY

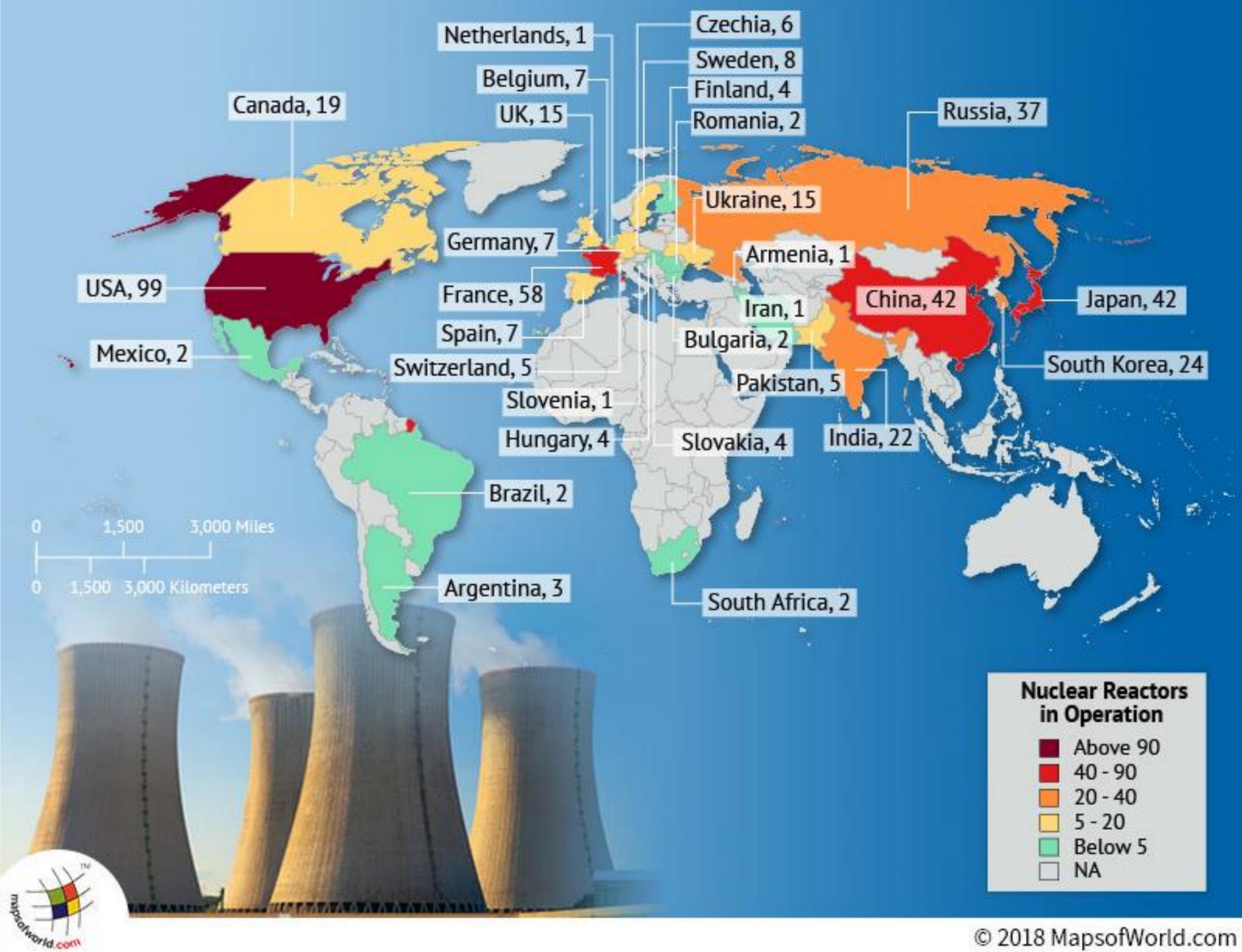


Source: IAEA PRIS Database

**Crise da Ucrânia** pode afetar o uso de energia nuclear, em especial na Europa, que afirmou estar disposta a buscar soluções para reduzir a dependência em relação ao gás russo. Energia nuclear é uma das soluções possíveis, o quadro está em aberto.



# COUNTRIES WITH THE MOST NUCLEAR REACTORS IN OPERATION



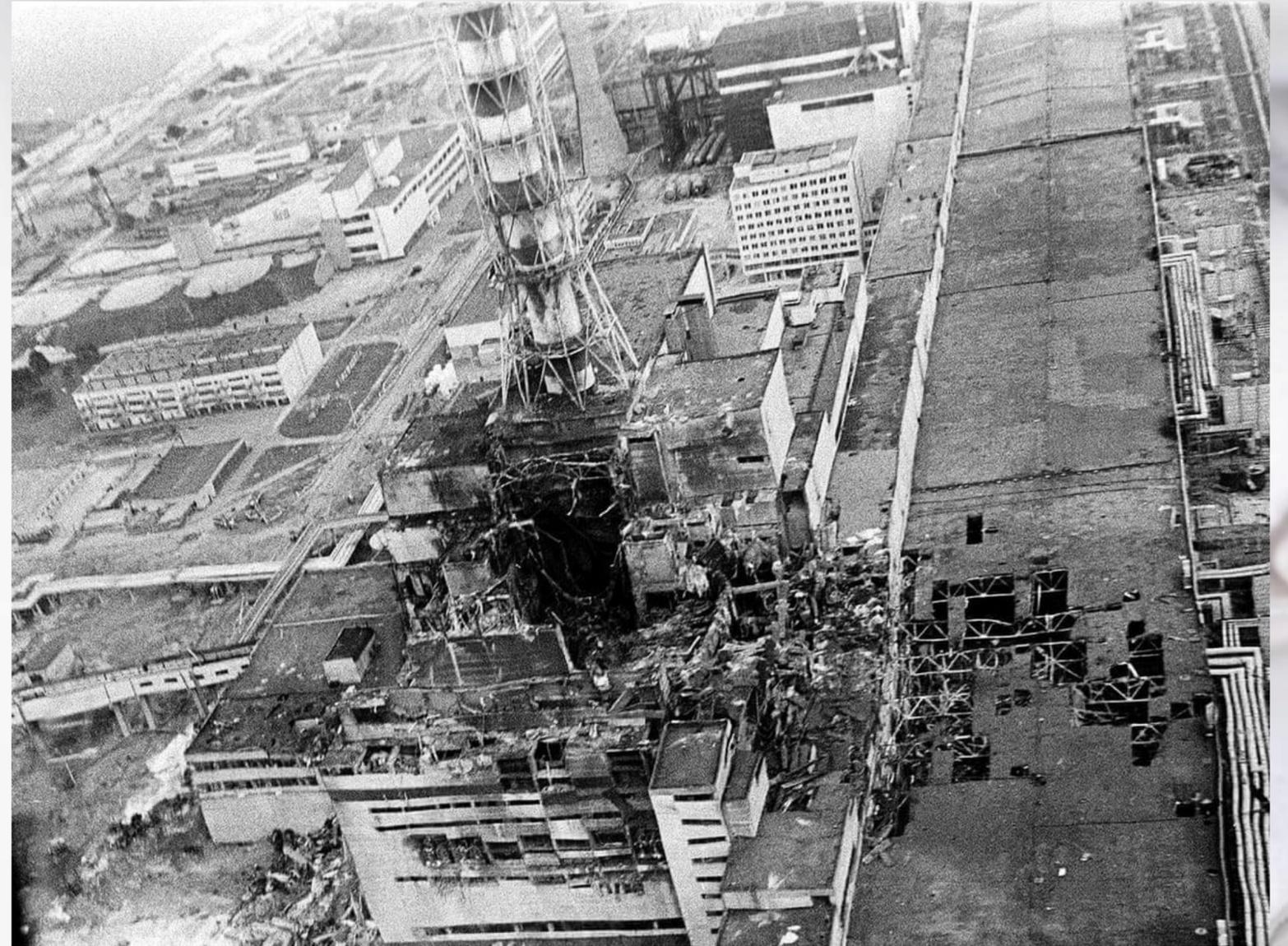
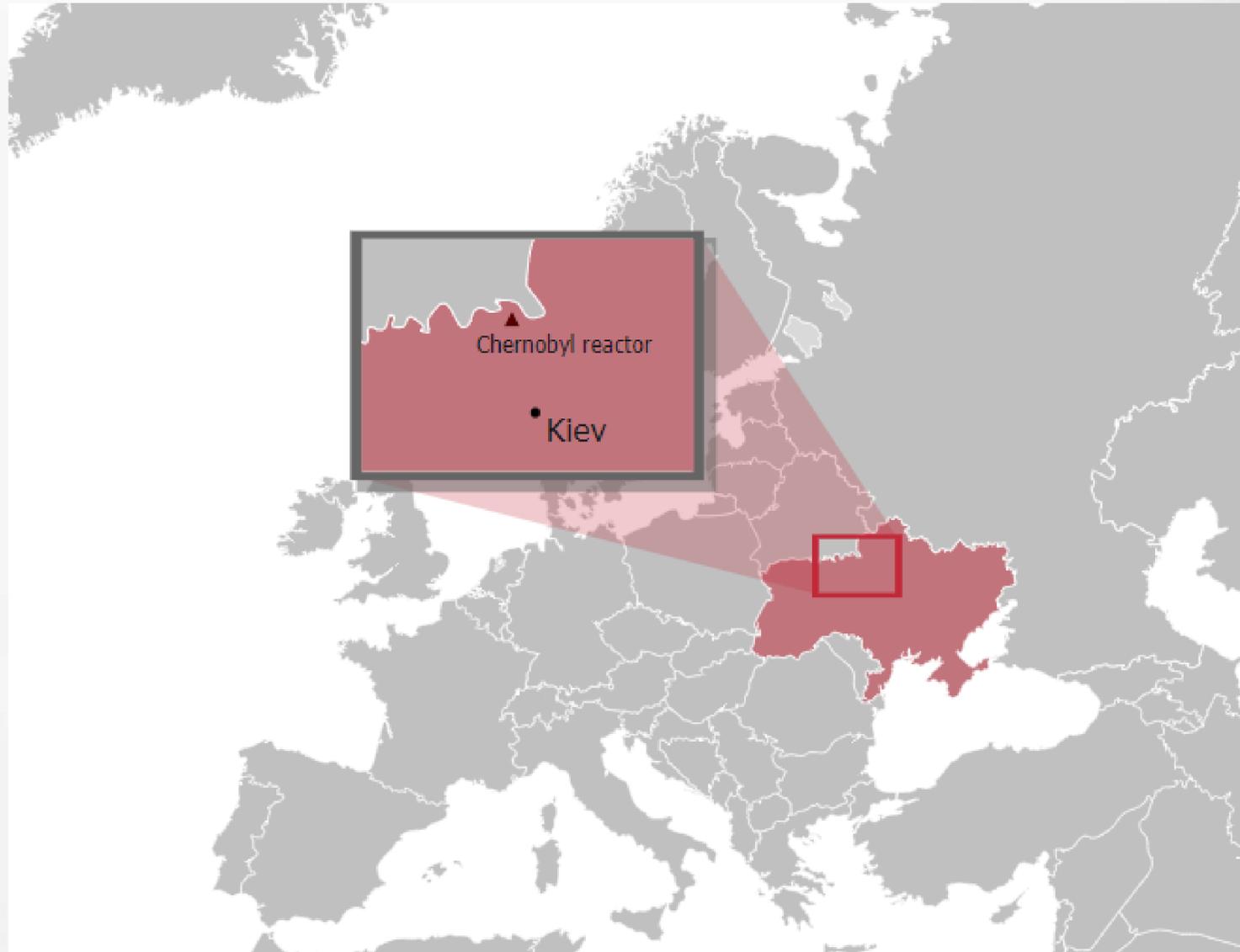
## Maiores acidentes

### Three Mile Island, 1978, EUA

- Derretimento parcial do reator (falha de sistema e demora na resposta).
- Evacuação de 140 mil pessoas em um raio de 32km, por um período de duas a três semanas.
- Radioatividade no local estava oito vezes acima do nível considerado letal.

### Chernobyl, 1986, Ucrânia

- Pior acidente da história, nuvem radioativa atingiu diversas regiões.
- Falha em rotina de manutenção levou a desligamento do sistema de resfriamento, seguido de um pico de energia que causou explosão do reator e incêndio.
- Acidente marcou, simbolicamente, o processo de colapso da URSS.



(Ufpr 2020) No dia 26 de abril de 1986, à 1h23min58s, uma série de explosões destruiu o reator e o prédio do quarto bloco da Central Elétrica Atômica de Tchernóbil, na fronteira de Belarus. A catástrofe de Tchernóbil se converteu no mais grave acidente tecnológico do século XX. Para a pequena Belarus, o acidente representou uma desgraça nacional, levando-se em conta que ali não havia nenhuma central atômica.

(Adaptado de Svetlana Aleksievitch, *Vozes de Tchernóbil*, p. 9-10.)

O evento ocorrido em Tchernóbil atesta e reforça incertezas, problemas e incongruências acerca do uso da energia nuclear. A esse respeito, assinale a alternativa correta.

- a) Dado seu uso recente no Brasil, não há registro de acidentes com substâncias radiativas no país, seja no âmbito da produção de energia, seja no uso em equipamentos radiológicos.
- b) O domínio tecnológico para a geração de energia nuclear pode possibilitar a produção de armas nucleares, razão pela qual os Estados Unidos exercem uma forte pressão sobre o projeto nuclear do Irã.
- c) A construção de novas usinas nucleares no Brasil encontra-se restrita, dada sua dependência tecnológica em relação ao enriquecimento do urânio.
- d) A reduzida participação da energia nuclear na matriz energética japonesa é decorrente da preocupação quanto à capacidade de as usinas suportarem atividades sísmicas no país.
- e) O acidente de Tchernóbil influenciou a opinião pública acerca da aceitação da energia nuclear, repercutindo na queda de sua produção nos países industrializados.

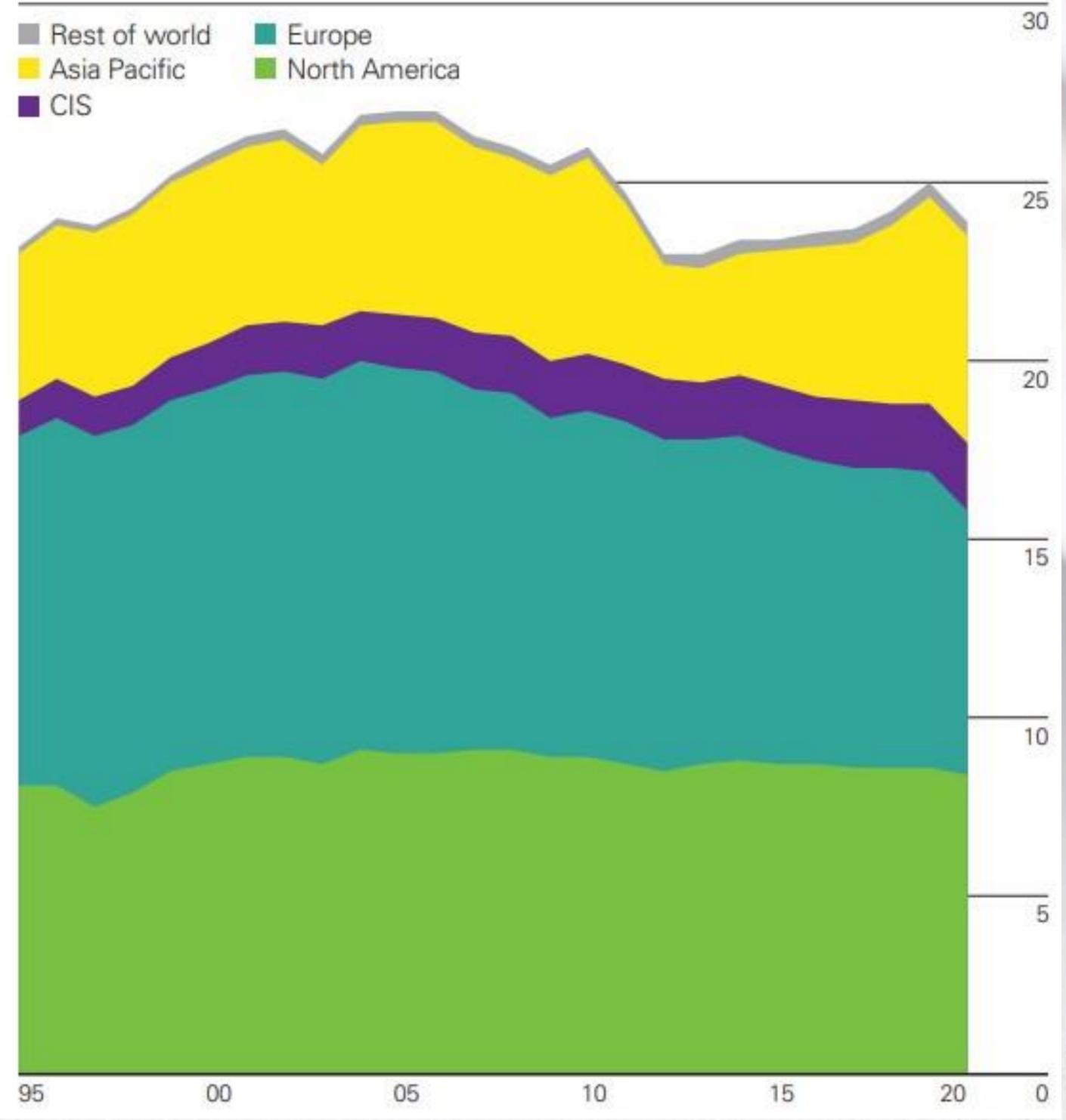
## Fukushima, 2011, Japão

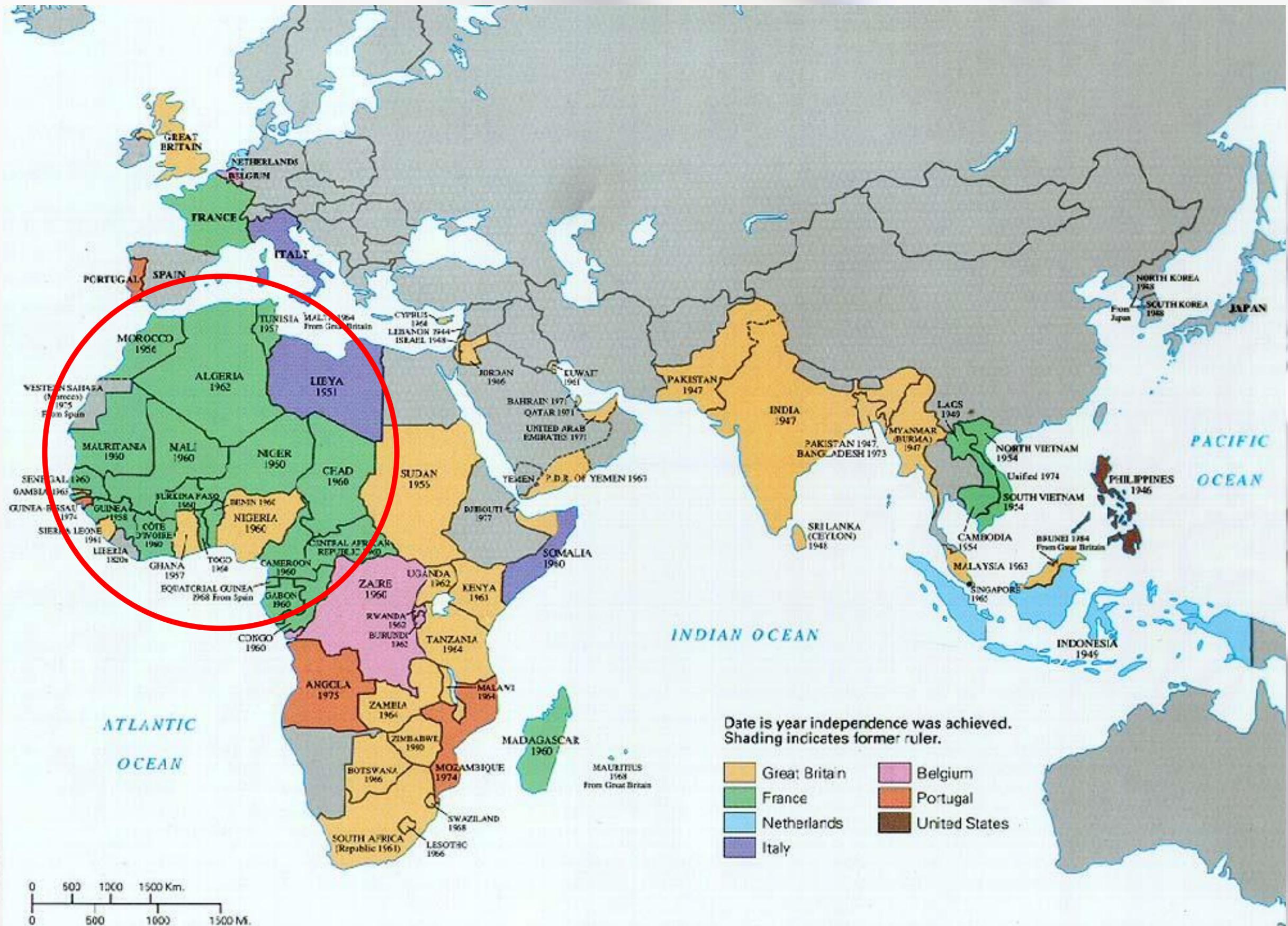
- Terremoto e tsunami cortaram a energia da usina e danificaram os sistemas secundários: resfriamento em colapso.
- Reatores explodiram.
- 2013: detecção de contaminação na água do mar.
- 2021: polêmica do descarte da água usada no resfriamento, um milhão de metros cúbicos.



### Nuclear energy consumption by region

Exajoules





# 13 French soldiers killed in helicopter collision in Mali

By BABA AHMED and SYLVIE CORBET November 26, 2020



World Business Markets Breakingviews Video More



Made for min

TOP STORIES

GERMANY CORONAVIRUS

TOP STORIES

NEWS

## French soldier vehicle attack

Two French military personnel were killed in an attack by an improvised explosive device. The attack was carried out by jihadists in the region.

EMERGING MARKETS JANUARY 2, 2021 / 8:45 PM / UPDATED 4 MONTHS AGO

## Two French soldiers killed in Mali -French presidency

By Reuters Staff

1 MIN READ



PARIS (Reuters) -Two French soldiers died in an operation in Mali on Saturday and a third was injured when an improvised explosive device hit their armoured vehicle, the French presidency said.

The soldiers were on a reconnaissance and intelligence-gathering mission in the eastern region of Menaka when the blast occurred late Saturday morning, the joint chiefs of staff said in a statement.



## Mali

Ex-colônia francesa. Sahel.

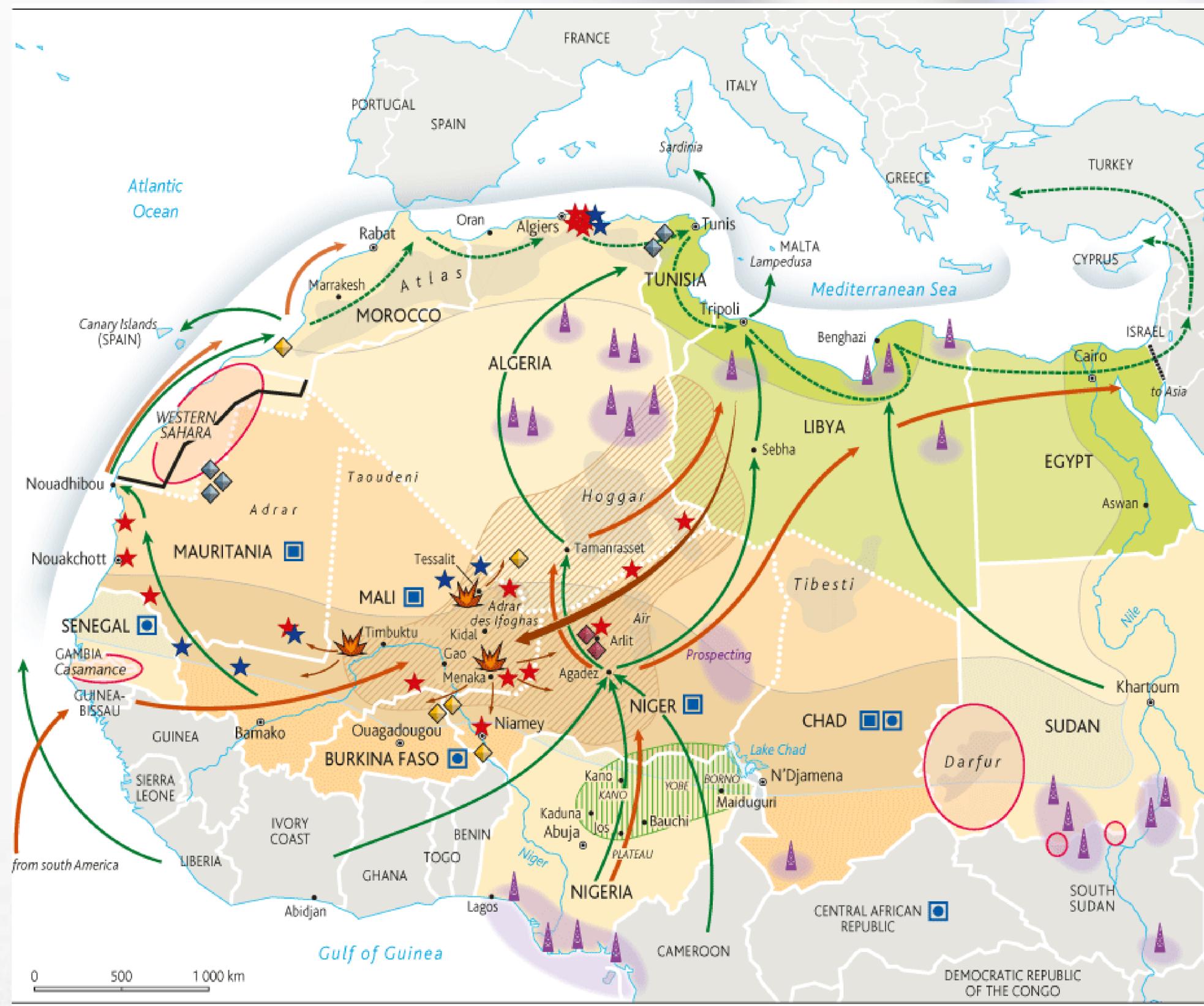
50% pop. abaixo da pobreza.

### Instabilidade, diversidade étnica:

- Norte: árabe/bérbere, tuaregue
- Sul: negros

### Rebeldes e extremistas:

- AQMI: extremista
- MUJAO: extremista
- Ansar Dine: religioso, tuaregue
- MNLA: tuaregue e berbere, contra o governo, questão étnica.



- Sahara: desert area (average annual precipitation less than 200 mm)
- Sahel: semi-desert area (average annual precipitation 200-600 mm)
- Dictator overthrown in 2011
- Weak state
- Other Sahara-Sahel state
- Border conflicts
- Energy and mineral resources**
- Natural gas and oil reserves and extraction
- Uranium
- Iron
- Gold
- Movements**
- "Traditional" migration routes
- New migration routes
- Smuggling routes (weapons, tobacco, cannabis, cocaine)
- Porous border
- Frontex and Nato surveillance operations
- Moroccan/Western Sahara wall
- "Security wall" under construction
- Tuareg population
- Tuareg rebellion: attacks by the National Movement for the Liberation of Azawad, January-March 2012
- Movement of arms since the fall of the Libyan regime
- Refugee flight
- Boko Haram operational area
- Assassination or kidnapping by al-Qaida in the Islamic Maghreb (AQIM) between 2007 and 2011
- Military or police operation against AQIM
- US armed forces presence as part of Pan-Sahel Initiative
- French armed forces presence

Sources: "Géopolitique du Sahara", Hérodote, no 142, La Découverte, 2011; Armelle Choplin and Olivier Pliez (eds), "Sahara et Sahel, territoires pluriels", Mappemonde, no 103, 2011; Atlas de l'Afrique, Les Editions du Jaguar, 2009; reliefweb.int; United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (www.unocha.org); Algeria-Watch (www.algeria-watch.org)

## Crise de 2012

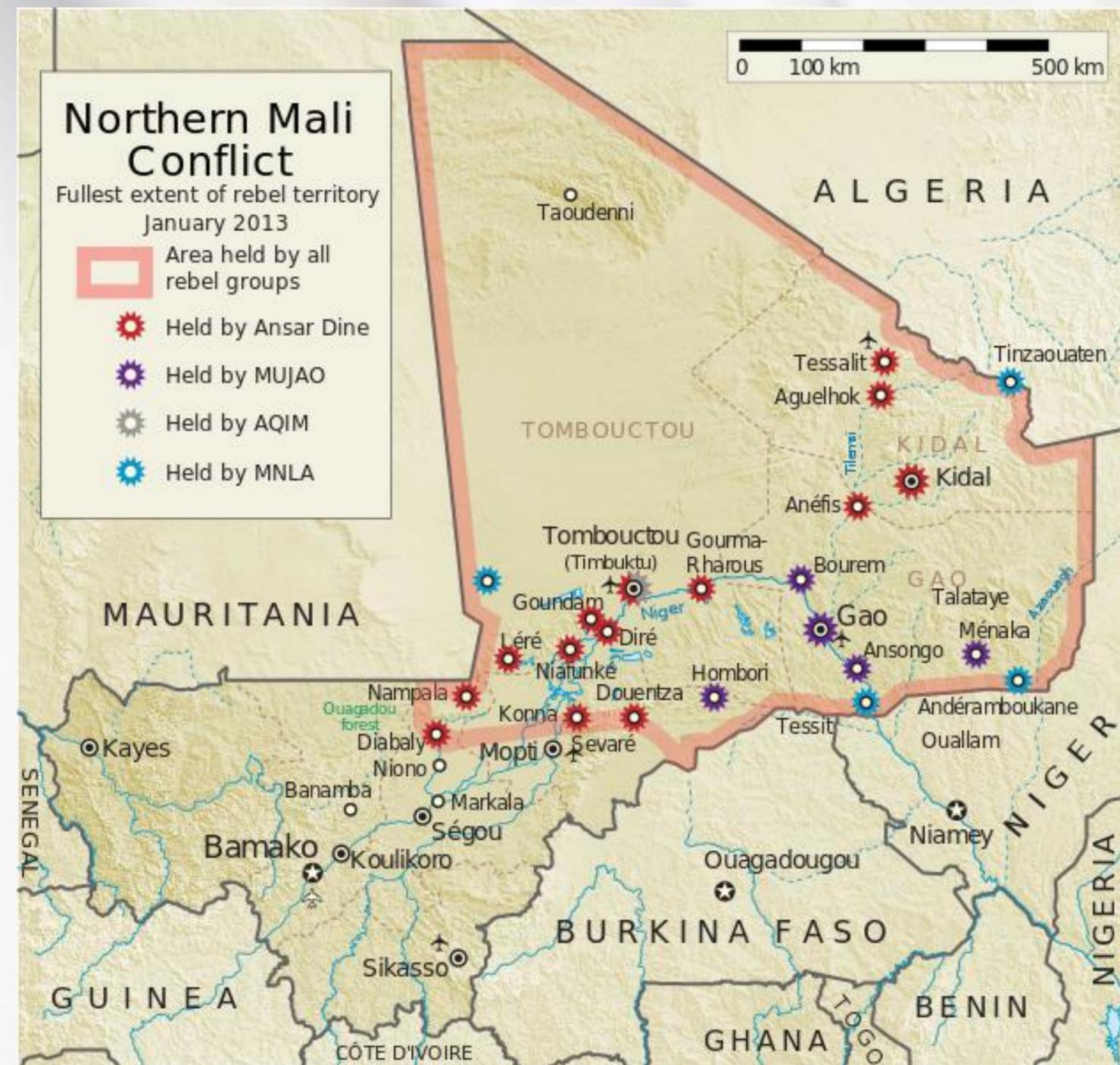
Rebeldes assumiram a região norte (Azawad) com auxílio de extremistas e ex-combatentes da Líbia.

Governo deposto por golpe.

AQMI lançou ataques contra estruturas de petróleo e gás na Argélia.

Ameaça aos interesses franceses na região, destaque para as minas de urânio da AREVA no Níger.

Mobilização militar francesa.



# 2020 ESTIMATED GLOBAL NUCLEAR WARHEAD INVENTORIES

The world's nuclear-armed states possess a combined total of nearly 13,500 nuclear warheads; more than 90% belong to Russia and the United States. Approximately 9,500 warheads are in military service, with the rest awaiting dismantlement.

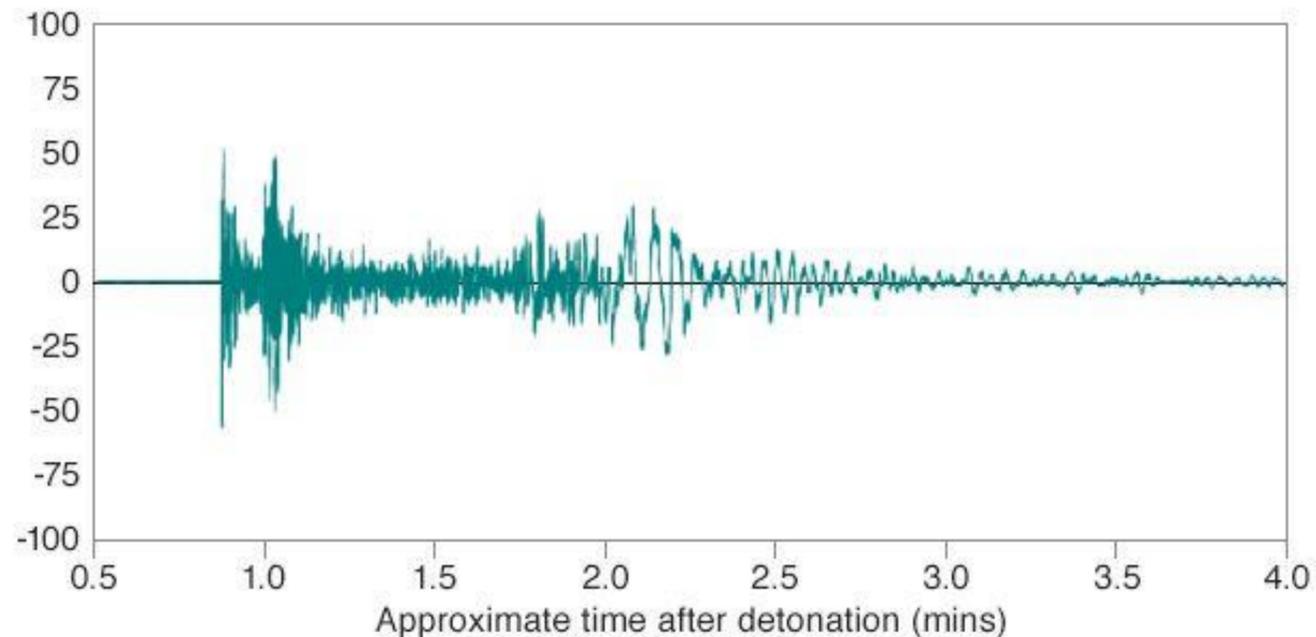


Source: Hans M. Kristensen, Shannon N. Kile, Stockholm International Peace Research Institute, and the U.S. Department of State.  
Updated: August 2020

Arms Control  
Association

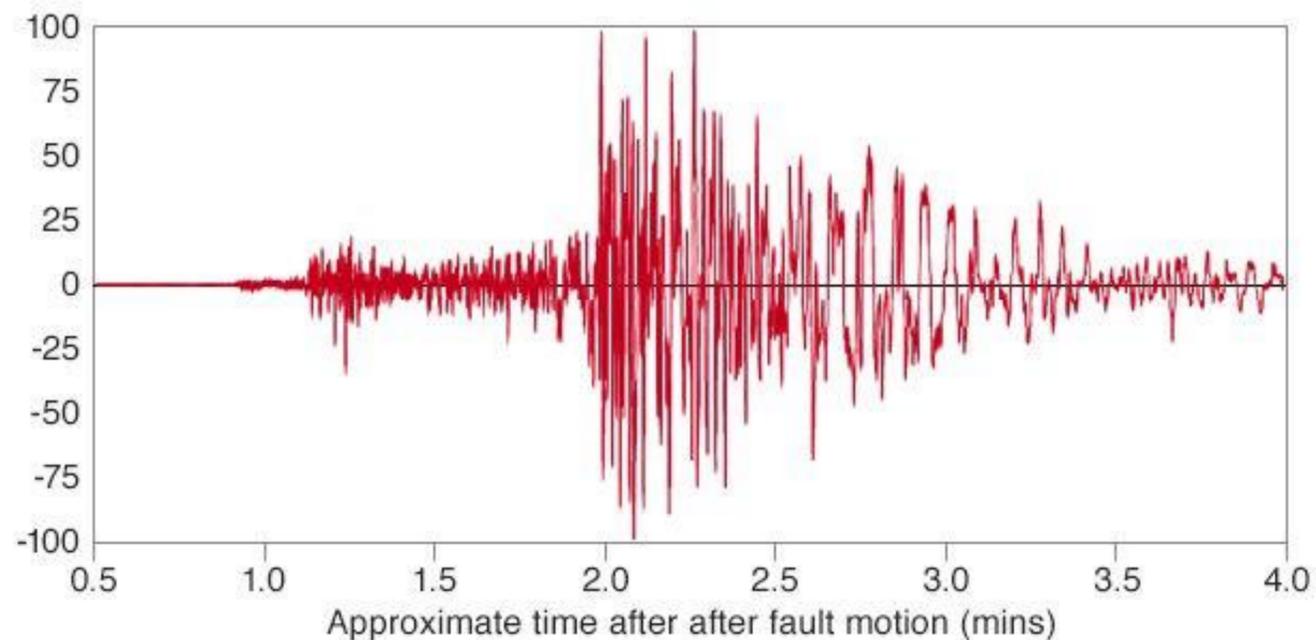
### Energy released after the January 2016 nuclear weapons test

Up-down ground motion (micron/sec)



### Energy released after a 2005 earthquake

Up-down ground motion (micron/sec)



Source: Incorporated Research Institutes for Seismology



## Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP), 1968

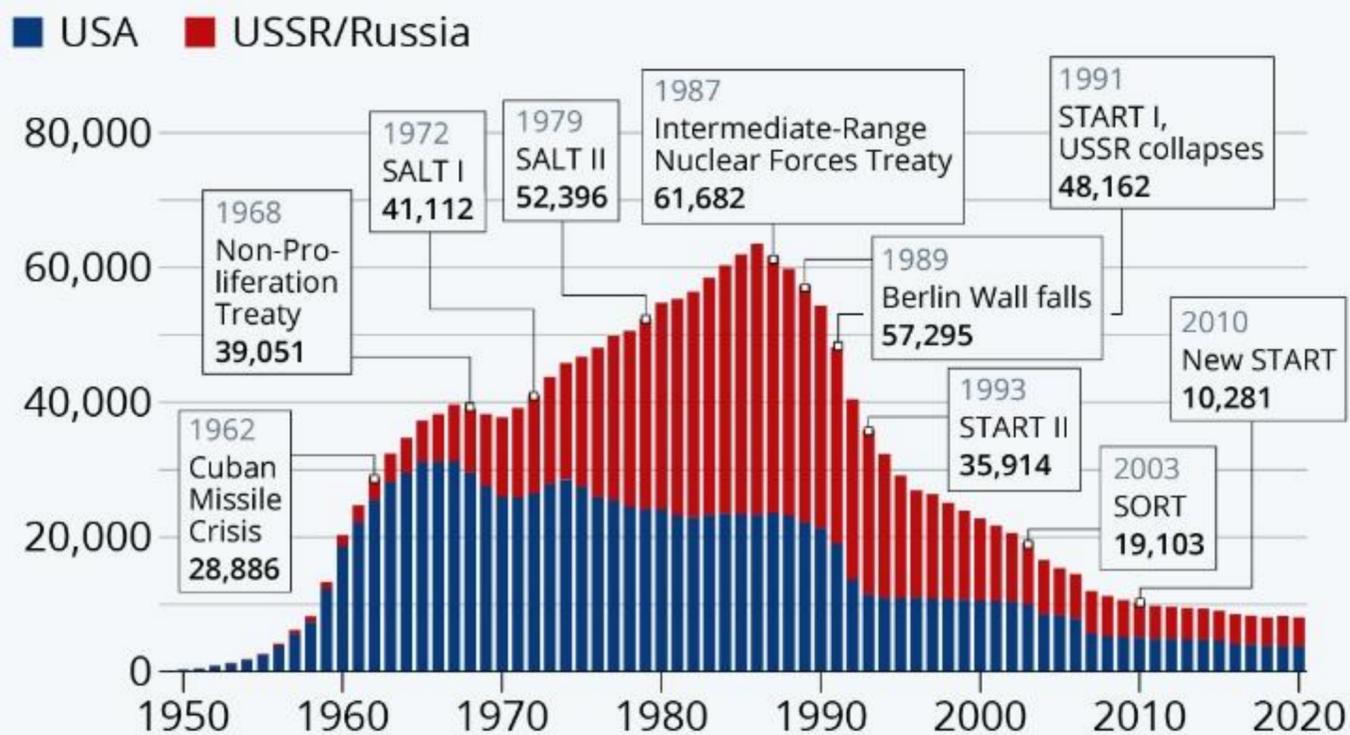
Em teoria, 189 países são signatários, comprometendo-se a não desenvolver armas ou não compartilhar tecnologia nuclear militar.

Na prática, muitos signatários não ratificaram o tratado (não aprovaram nos seus poderes legislativos) ou violaram seus termos. Irã, Índia, Paquistão e Coreia do Norte violaram ou não aderiram e o tratado não cumpriu seu objetivo.

Crise da Ucrânia pode mudar o quadro.

# How U.S. And Russian Nuclear Arsenals Evolved

Estimated stockpiled nuclear warhead count by year\*



\* Excludes currently deployed warheads. Refers to active/inactive warheads in military custody and earmarked for future use.

Source: Federation of American Scientists



# Nuclear Warhead Reductions Continue Despite Global Tensions

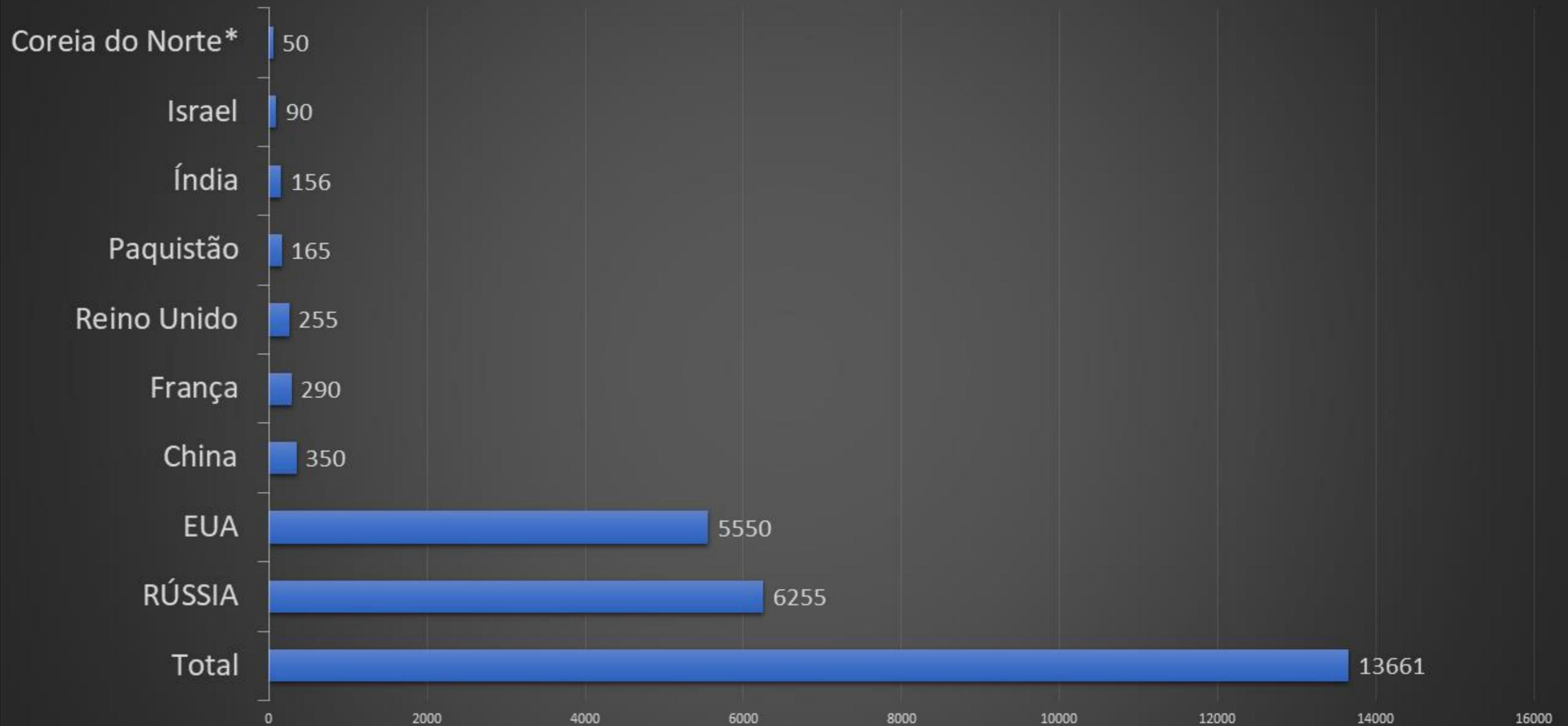
Number of nuclear warheads by country in January 2020



Source: SIPRI



# Ogivas nucleares



	Total	RÚSSIA	EUA	China	França	Reino Unido	Paquistão	Índia	Israel	Coreia do Norte*
■ Ogivas	13661	6255	5550	350	290	255	165	156	90	50

## Principais tensões nucleares

**Irã:** busca desenvolver a bomba, alterna momentos de tensão e de negociação com os EUA, o Ocidente e rivais regionais como Israel e Arábia.

**Índia e Paquistão:** têm a bomba e são inimigos. Questão da Caxemira agrava o quadro.

**Coreia do Norte:** tem a bomba, inimiga do Japão, Coreia do Sul e EUA. Usa a bomba como arma política.

### Irã

- **Década de 1970:** primeiras usinas.
- **1979:** Revolução Iraniana.
- **Anos 1990:** início em segredo do programa militar, descoberto nos anos 2000. \_Sanções.
- **2015:** acordo abriu mão do programa militar em troca de suspender sanções.

## Iran's nuclear sites

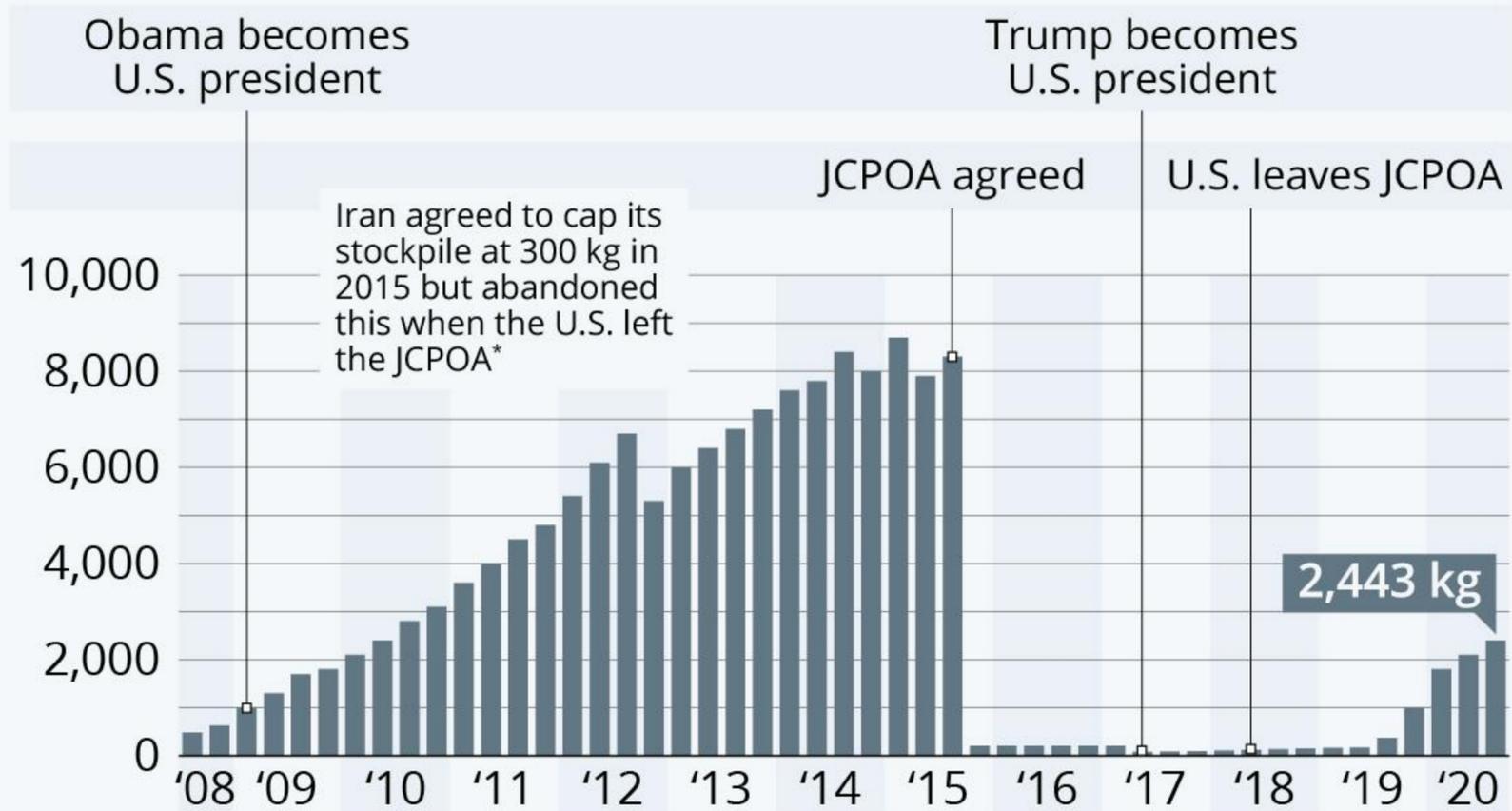


## Irã

- **2018:** Trump retirou os EUA do acordo e voltou a aplicar sanções. Irã retomou o programa militar.
- **2019 e 2020:** aumento das tensões, EUA deslocaram mais forças para a região, Irã ameaçou fechar Ormuz, morte de general iraniano no Iraque.
- **2021:** Biden, possível retomada das negociações.

# The Development Of Iran's Uranium Stockpile

Iran's stockpile of low-enriched uranium by quarter (in kg)



\* Joint Comprehensive Plan of Action

Source: International Atomic Energy Agency via Bloomberg



# Índia e Paquistão, Caxemira

**Conflito desde 1947**, ano da partilha, independência e retirada britânica.

**Tensão na Caxemira** mantém aceso o conflito.

**Guerras: 1947, 1965, 1971.** Em 1999 houve um atrito menor.

**1962:** China tomou Aksai Chin.

**Governo Modi (Índia):** nacionalismo e redução da autonomia da Caxemira.



(Espm 2019) A Índia e o Paquistão, duas potências nucleares, chegaram à beira de um conflito. A crise começou após um atentado suicida, ocorrido em 14 de fevereiro, que matou, pelo menos, 40 indianos, reivindicado pelo grupo islamita Jaish e Mohammed, com base no Paquistão. Em 26/02, caças da força aérea indiana entraram no espaço aéreo paquistanês para um ataque contra o que denunciou como um grande campo de treinamento do grupo Jaish e Mohammed em uma área de fronteira.

A crise tratada no texto ocorreu em território longamente disputado entre os dois países. A região em questão é:

- a) Tibet.
- b) Caxemira.
- c) Aksai Chin.
- d) Arunachal Pradesh.
- e) Ilhas Paracelso.





## Coreia do Norte

Região foi colônia japonesa entre o início do séc. XX e 1945.

Partilha em 1945: paralelo 38 norte.

- Norte: URSS
- Sul: EUA

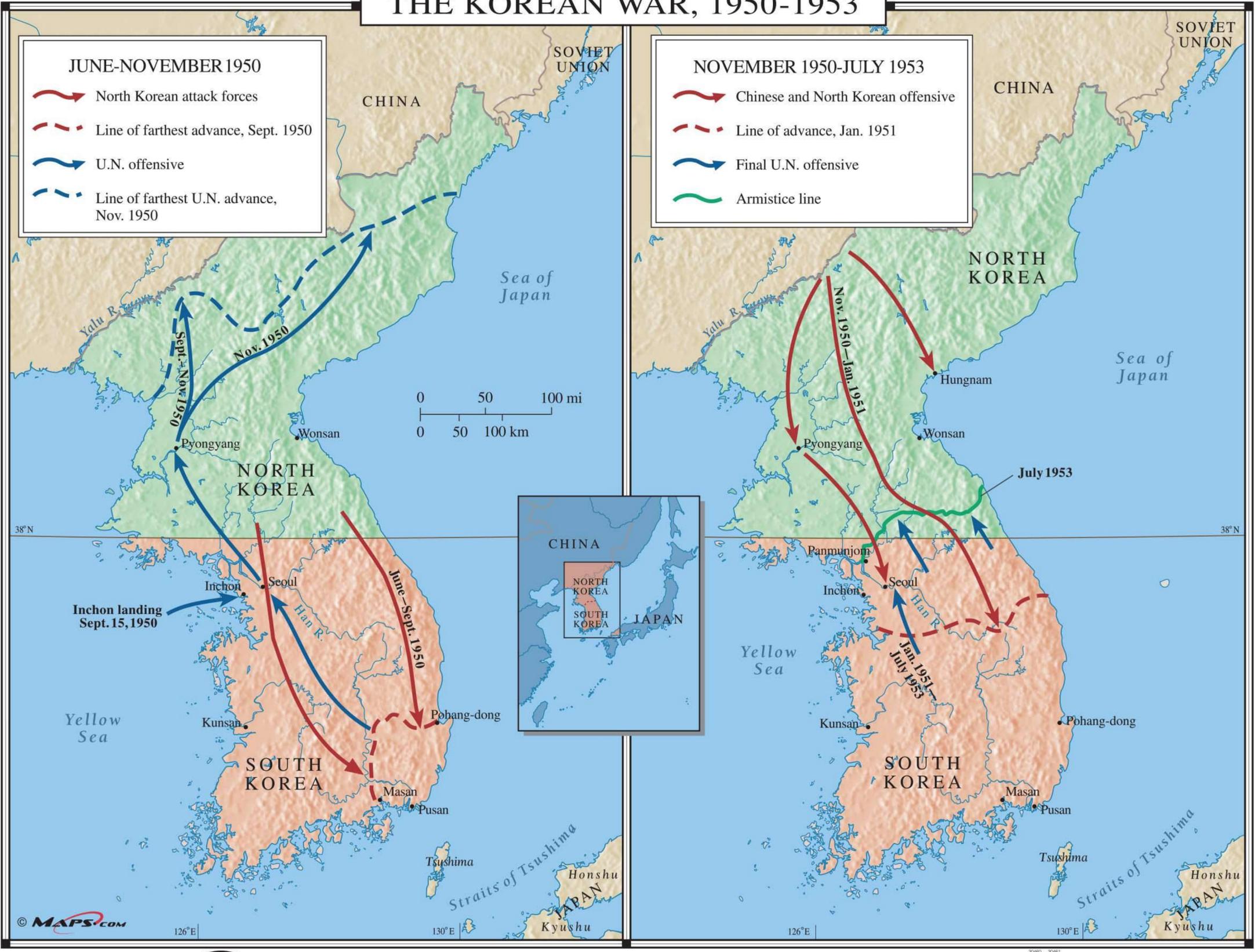
1948: governos independentes, locais, mas ligados às duas potências.

1949: Revolução Comunista na China.

1950 – 53: Guerra da Coreia (ONU).



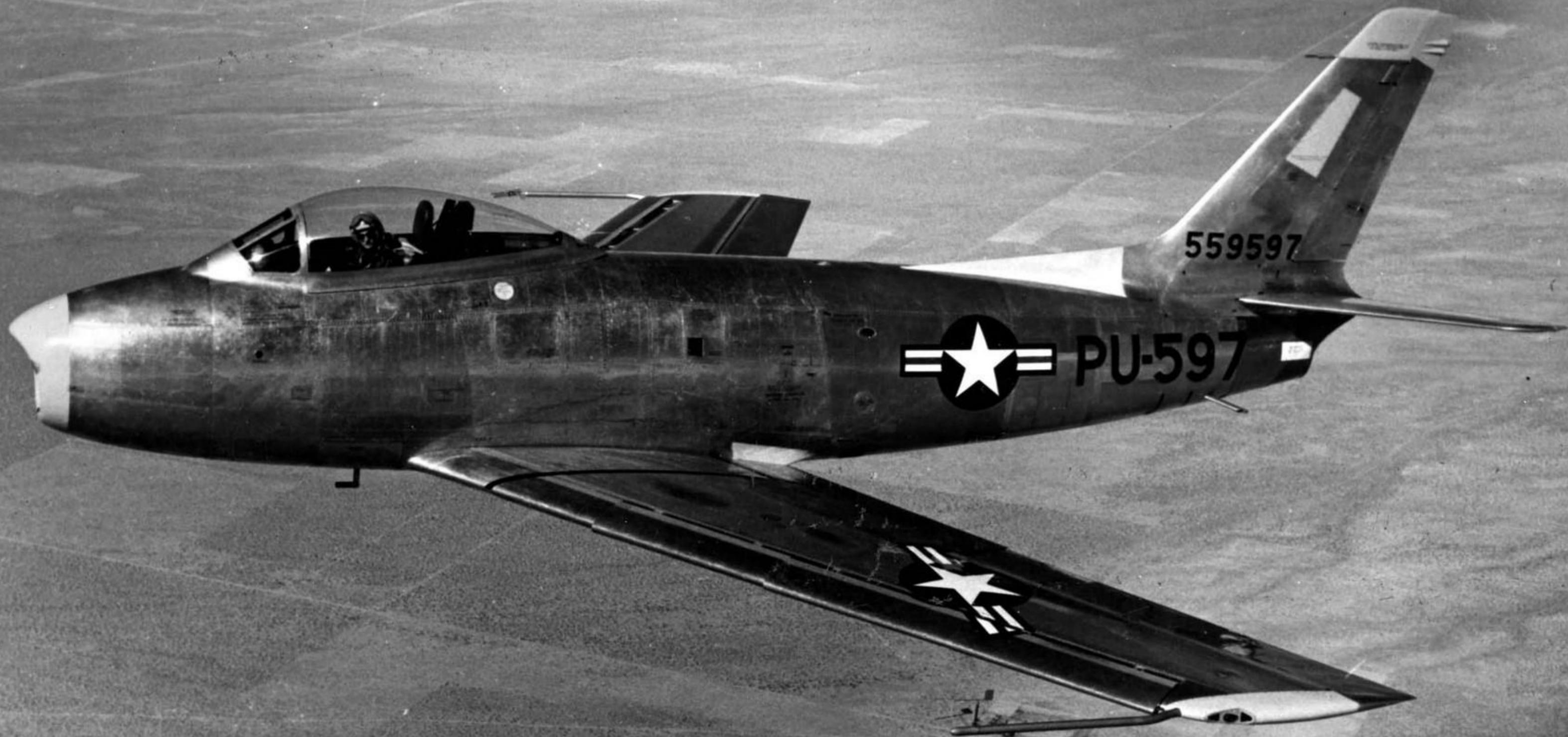
# THE KOREAN WAR, 1950-1953



visualvoyage Distributed By Universal Map







559597

★ PU-597





**Conflito oficialmente não terminou.**

**Coreia do Norte dependente da China em termos diplomáticos, econômicos e militares.**

**EUA, Japão e Coreia do Sul são vistos como inimigos.**

**1956: programa nuclear.**

**1991, fim da Guerra Fria: aceleração do programa nuclear .**

**“Chantagem nuclear” sob proteção da China.**





## 2006: primeira bomba.

China usou/usa a influência sobre a Coreia do Norte como moeda de troca.

Tentativas recentes de reaproximação com a Coreia do Sul ou com os EUA não foram conclusivas.

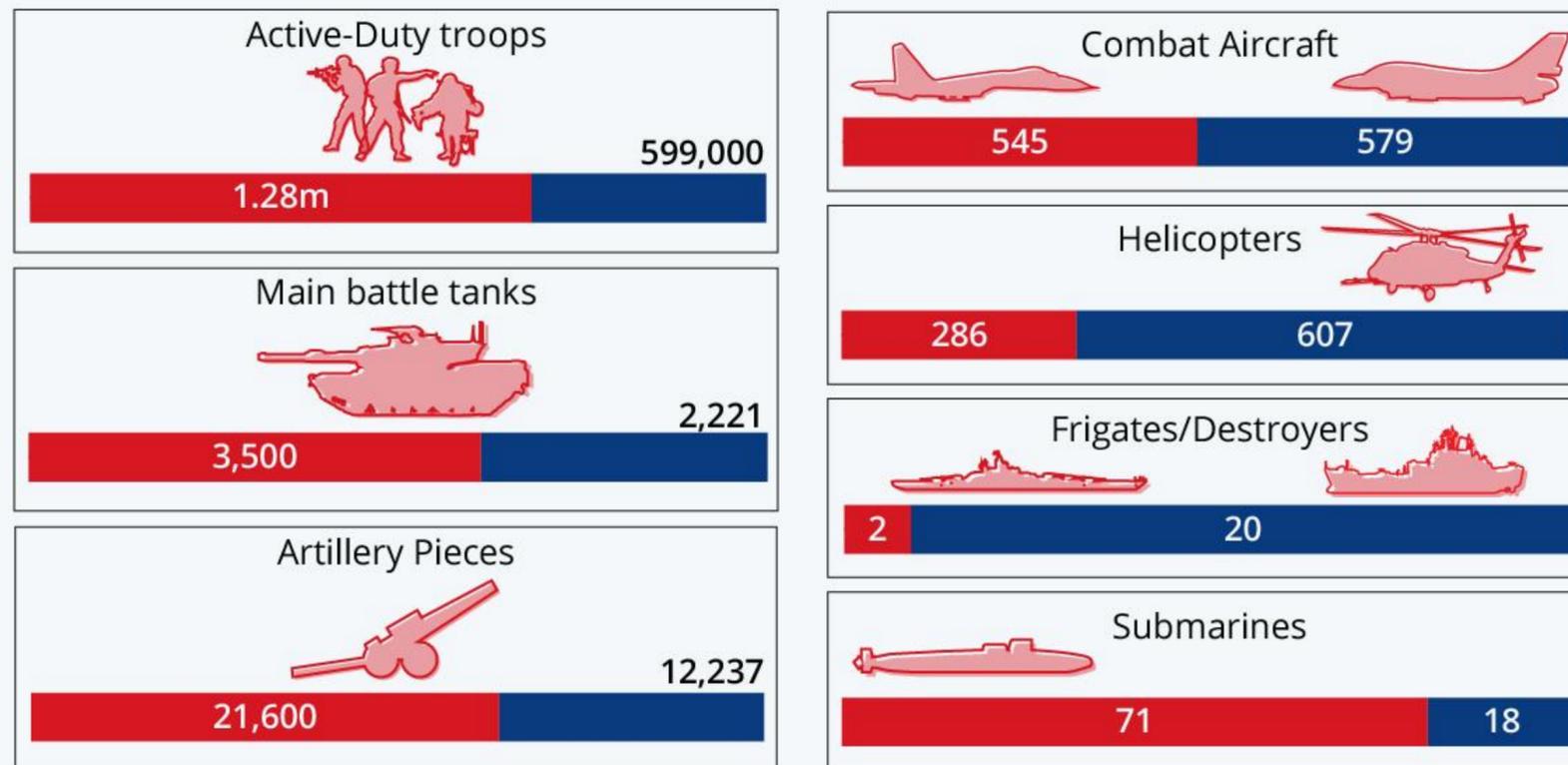
EUA e Coreia do Norte usam rivalidade para alimentar seus discursos políticos ou como trunfo diplomático.



# The Military Balance on the Korean Peninsula

Military strength of North and South Korea in comparison (2020)

■ North Korea ■ South Korea



Source: Military Balance 2021, International Institute for Strategic Studies



(Uerj 2018) **A ROSA DE HIROSHIMA**

Pensem nas crianças  
 Mudas telepáticas  
 Pensem nas meninas  
 Cegas inexatas  
 Pensem nas mulheres  
 Rotas alteradas  
 Pensem nas feridas  
 Como rosas cálidas  
 Mas oh não se esqueçam  
 Da rosa da rosa  
 Da rosa de Hiroshima  
 A rosa hereditária  
 A rosa radioativa  
 Estúpida e inválida  
 A rosa com cirrose  
 A antirrosa atômica  
 Sem cor sem perfume  
 Sem rosa sem nada

**Coreia do Norte realiza seu maior teste nuclear**

A Coreia do Norte realizou seu maior teste nuclear em setembro de 2016 e informou ter dominado a habilidade de montar uma ogiva em míssil balístico. O teste aumenta a instabilidade na Ásia e preocupa os países da região, sobretudo Coreia do Sul, China e Japão. EUA, Rússia e Organização das Nações Unidas (ONU) também condenaram o teste nuclear. A explosão, no dia da comemoração dos 68 anos da fundação do país, foi mais poderosa que a bomba detonada em Hiroshima, de acordo com estimativas do Ministério de Defesa da Coreia do Sul. A explosão foi tão forte que provocou um terremoto de 5 graus na escala Richter no local do teste.

O poema de Vinícius de Moraes alude ao lançamento da primeira bomba atômica sobre a cidade japonesa de Hiroshima, em 1945. Mesmo com os acordos de restrição ao uso desse tipo de armamento, os dispositivos nucleares ainda desestabilizam as relações internacionais, como descreve a reportagem.

Com base nos textos, a principal motivação do governo da Coreia do Norte em testar esses dispositivos e o efeito que esses testes provocam são, respectivamente:

- a) expansão do território no Extremo Oriente – agressão à população civil
- b) preservação das fronteiras políticas nacionais – ruína da produção agrícola
- c) competição da indústria local com outros países asiáticos – poluição do meio ambiente
- d) demonstração de poder aos governos vizinhos – impacto duradouro da radioatividade.

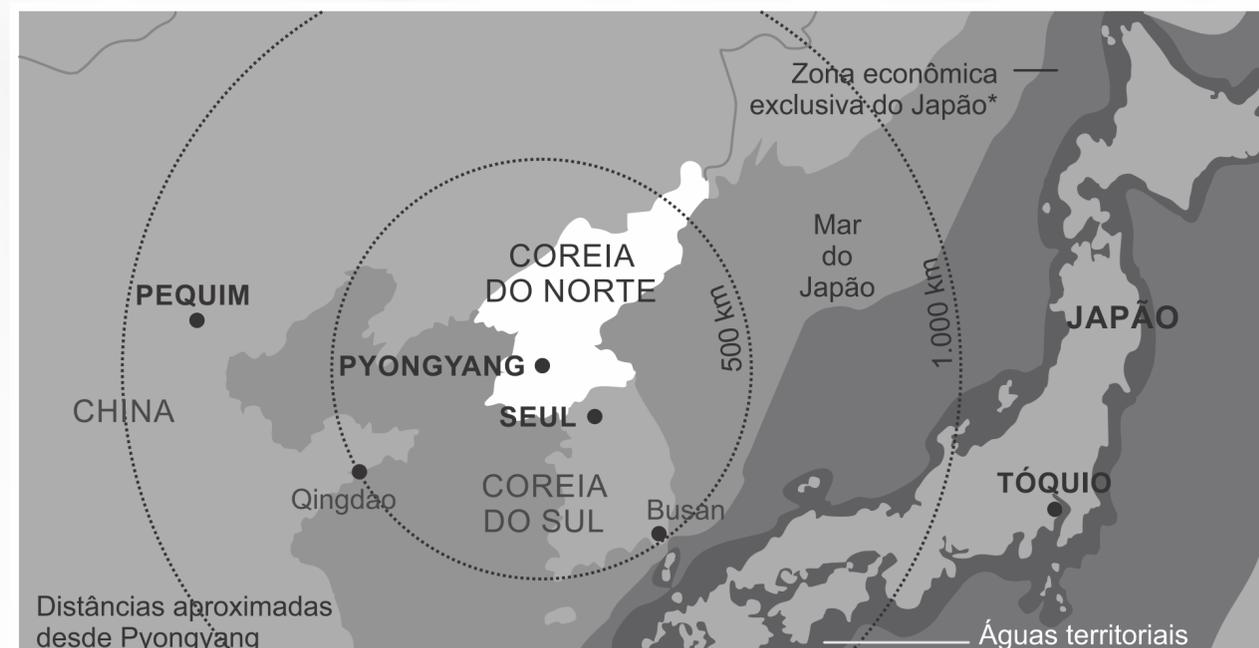
(Mackenzie 2017) Leia o trecho de reportagem.

## COREIA DO NORTE: EUA E JAPÃO PEDEM REUNIÃO DE EMERGÊNCIA AO CONSELHO DE SEGURANÇA DA ONU

Em Tóquio, o primeiro-ministro Shinzo Abe afirmou que a Coreia do Norte disparou quatro mísseis “quase simultaneamente” e que, depois de percorrer por volta de 1000 quilômetros no sentido leste, três caíram na “Zona Econômica Exclusiva” japonesa, ou seja, a menos de 200 milhas marinhas (370km) da costa.

Considere as seguintes afirmações:

- I. O governo japonês, que tem o apoio militar dos Estados Unidos, acredita que a Coreia do Norte atingiu um novo nível de ameaça, violando as resoluções do Conselho de Segurança da ONU.
- II. O Conselho de Segurança é um órgão da Organização das Nações Unidas (ONU), que tem o objetivo de zelar pela manutenção da paz e segurança internacional.
- III. A Coreia do Sul também classifica a ação norte-coreana como uma ameaça real à sua segurança e tem mobilizado suas Forças Armadas.
- IV. Os exercícios militares conjuntos realizados por sul-coreanos e norte-americanos são vistos por autoridades de Pyongyang como teste para uma eventual invasão à Coreia do Norte.



<http://cdn.istoe.com.br/wp-content/uploads/sites/14/2017/03/b389e4ab3f2cda93391ceaf2423fd18b3a4561b1-768x432.jpg>

Estão corretas

- a) I e III, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, II e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

(Enem PPL 2020) **TEXTO I**

A intervenção da Rússia na crise no Leste da Ucrânia reacendeu a tensão entre os aliados da Otan e Moscou. Os EUA informaram que pretendem instalar armamento pesado no Leste da Europa, plano criticado pelo governo russo. Em resposta, a Rússia anunciou o reforço de seu arsenal nuclear, novos mísseis balísticos intercontinentais, descritos como “capazes de superar sistemas de defesa mais avançados”.

STEWART, P. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2015 (adaptado).

**TEXTO II**

Os Estados Unidos e seus aliados não vão deixar a Rússia “nos arrastar de volta ao passado”, disse o secretário de Defesa dos Estados Unidos em um discurso em Berlim, dia 22 de junho de 2015, quando acusou o governo russo de tentar recriar uma esfera de influência da era soviética.

Disponível em: <http://oglobo.globo.com>. Acesso em: 26 jun. 2015 (adaptado).

Que tema da geopolítica da segunda metade do século XX é o fundamento histórico da referência feita ao passado?

- a) Livre comércio.
- b) Luta antiditatorial.
- c) Corrida armamentista.
- d) Conservação ambiental.
- e) Terrorismo internacional.