

26
NOV
2021

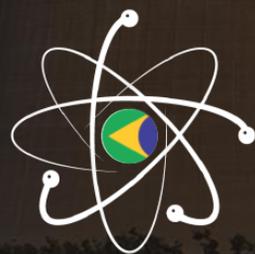
A RETOMADA DA EXPANSÃO NUCLEAR: UMA GRANDE OPORTUNIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL

2º ENERGIA NE
TENDÊNCIAS ENERGÉTICAS
E SUSTENTABILIDADE



APRESENTAÇÃO

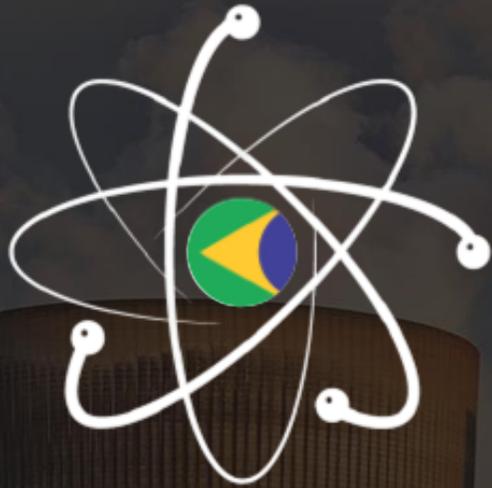
Carlos Henrique Mariz
PRESIDENTE DA ABEN



ABEN

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR





ABEN

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR

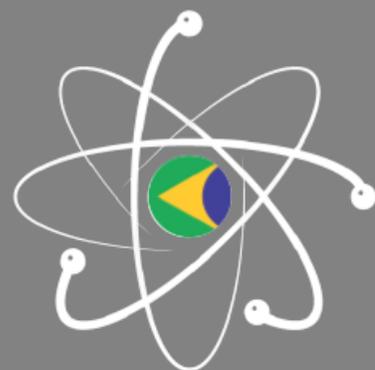


DESDE **1982**

Entidade técnico-científica sem fins lucrativos

Divulgar importância da **ENERGIA NUCLEAR**,
com fins pacíficos, para **desenvolvimento soberano**
do Brasil

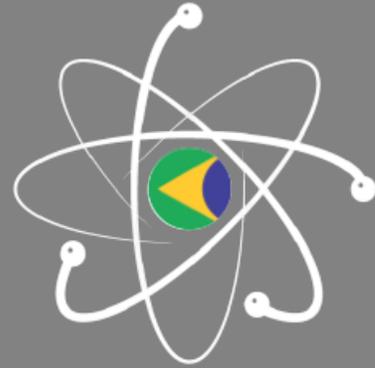




ABEN

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR





ABEN

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR

Geração de energia elétrica (Eletronuclear)

Combustível nuclear (INB, CTMSP, Ipen e CDTN)

Produção de radiofármacos (Ipen, IEN, CDTN e CRON-NE)

Irradiação de gemas / valor agregado (CDTN)

Irradiação de alimentos / conservação e melhoria
(Ipen, CDTN e Cena/USP)



Irradiação de bens culturais / preservação (Ipen e CDTN)

Irradiação de pele de tilápia para tratamento de queimaduras em humanos (Ipen)

Medicina e Saúde / diagnóstico e tratamento (Ipen, IEN, IRD, CDTN, CRCN-CO e CRCN-NE)

Biotecnologia (Ipen)

Indústria (Ipen, IEN, CDTN, IRD, Lapoc)

Datação Arqueológica (IEN e Ipen)

Geologia e Mineração (Ipen, CDTN e Lapoc)

Agricultura (Cena/USP, Ipen, CDTN e Lapoc)

Meio Ambiente e Ecologia (Ipen, CDTN, Cena/USP, IEN, CRCN-NE, CRCN-CO e Lapoc)



Propulsão Naval (Marinha, CTMSP e Amazul)

Metrologia e Dosimetria (IRD, CRCN-NE, Ipen, CDTN e Lapoc)



ABEN

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR





INTERNATIONAL NUCLEAR ATLANTIC CONFERENCE (INAC)

A vertical poster for the INAC 2021 web conference. The top right corner states 'Webconferência 2021 De 29/11 até 02/12'. The central logo is identical to the one in the top left. Below the logo, there are five small icons representing different conference activities: XXII ENFIR, XV ENAN, VII ENIN, IX JR. POSTER, and X ExpoINAC. The main theme is 'Tecnologia NUCLEAR: Menos impacto do carbono no planeta e mais qualidade de vida'. The poster features several circular images: a globe, a nuclear reactor, a person in a lab coat, and a molecular structure. At the bottom, it lists the organizing body 'ABEN' (Associação Brasileira de Energia Nuclear) and the supporting organization 'ABDAN'. A list of sponsors and partners is shown at the very bottom, including CEN, IPEM, INB, and Eletrobras.

Webconferência 2021
De 29/11 até 02/12

inac
INTERNATIONAL NUCLEAR
ATLANTIC CONFERENCE

XXII ENFIR XV ENAN VII ENIN IX JR. POSTER X ExpoINAC

Tecnologia NUCLEAR:
Menos impacto do carbono no planeta e mais qualidade de vida

Site oficial da INAC 2021
www.inac2021.com.br

Inscrições abertas
Seja um patrocinador,
mais informações em:
e-mail: secretaria@inac2021.com
e/ou tel: (13) 99119-5490

Promoção **ABEN** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA NUCLEAR Apoio **ABDAN**

Organização **CEN** **ipem** **INB** **Eletrobras**

10ª edição do **MAIOR EVENTO** do Hemisfério Sul

Áreas de P&D do setor nuclear

Conferência virtual - **29/11 à 02/12**



Webconferência 2021

De 29|11 até 02|12



Tecnologia NUCLEAR:

Menos impacto do carbono no
planeta e mais qualidade de vida

Site oficial da INAC 2021
www.inac2021.com.br

Inscrições abertas

Seja um patrocinador,
mais informações em:

e-mail: secretaria@inac2021.com
e/ou tel: (13) 99119-5490



Promoção  **ABEN**
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR

Apoio **ABDAN**





A RETOMADA DA EXPANSÃO NUCLEAR:

UMA GRANDE OPORTUNIDADE PARA O
DESENVOLVIMENTO DO BRASIL



GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO



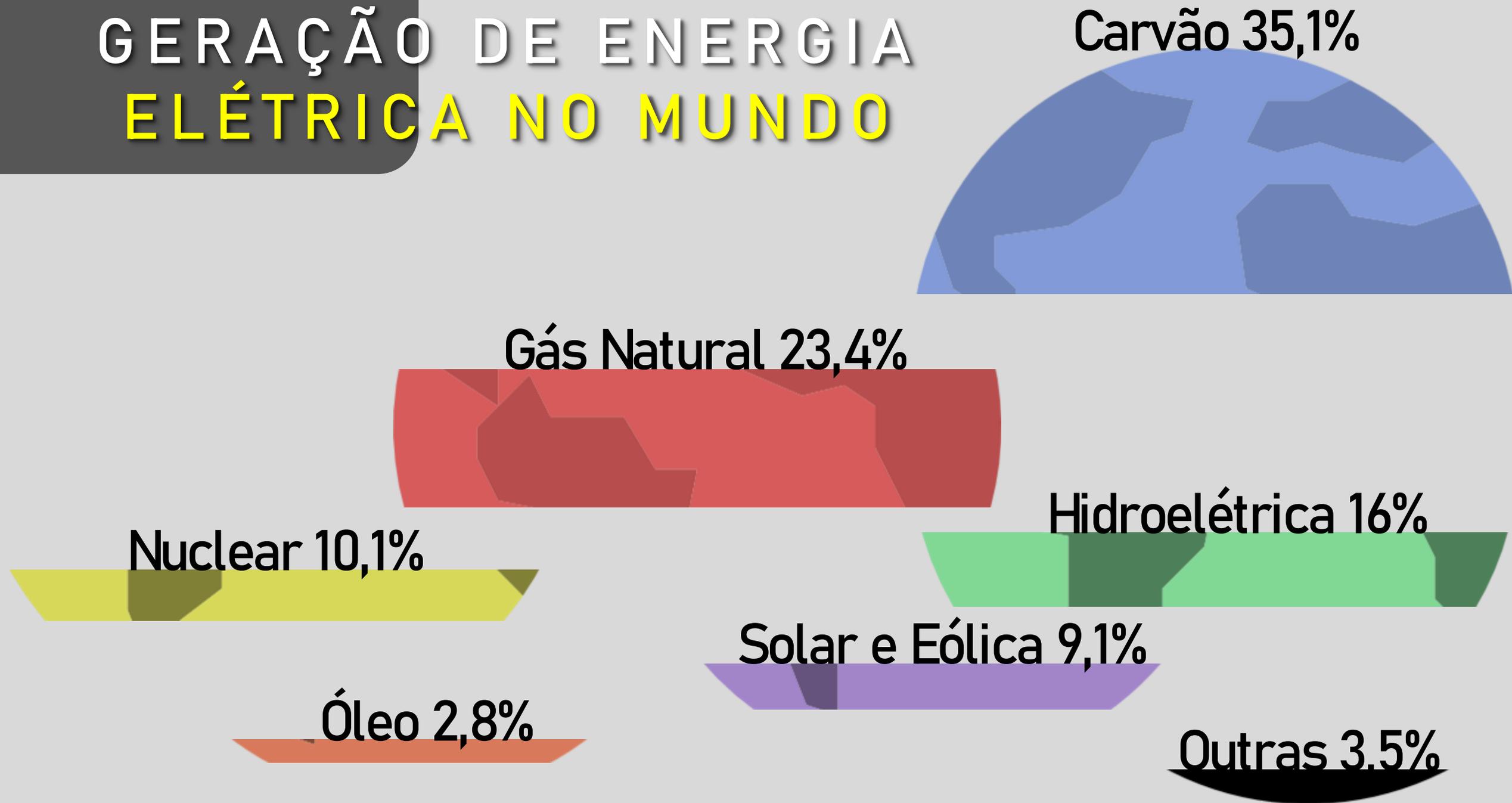
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO



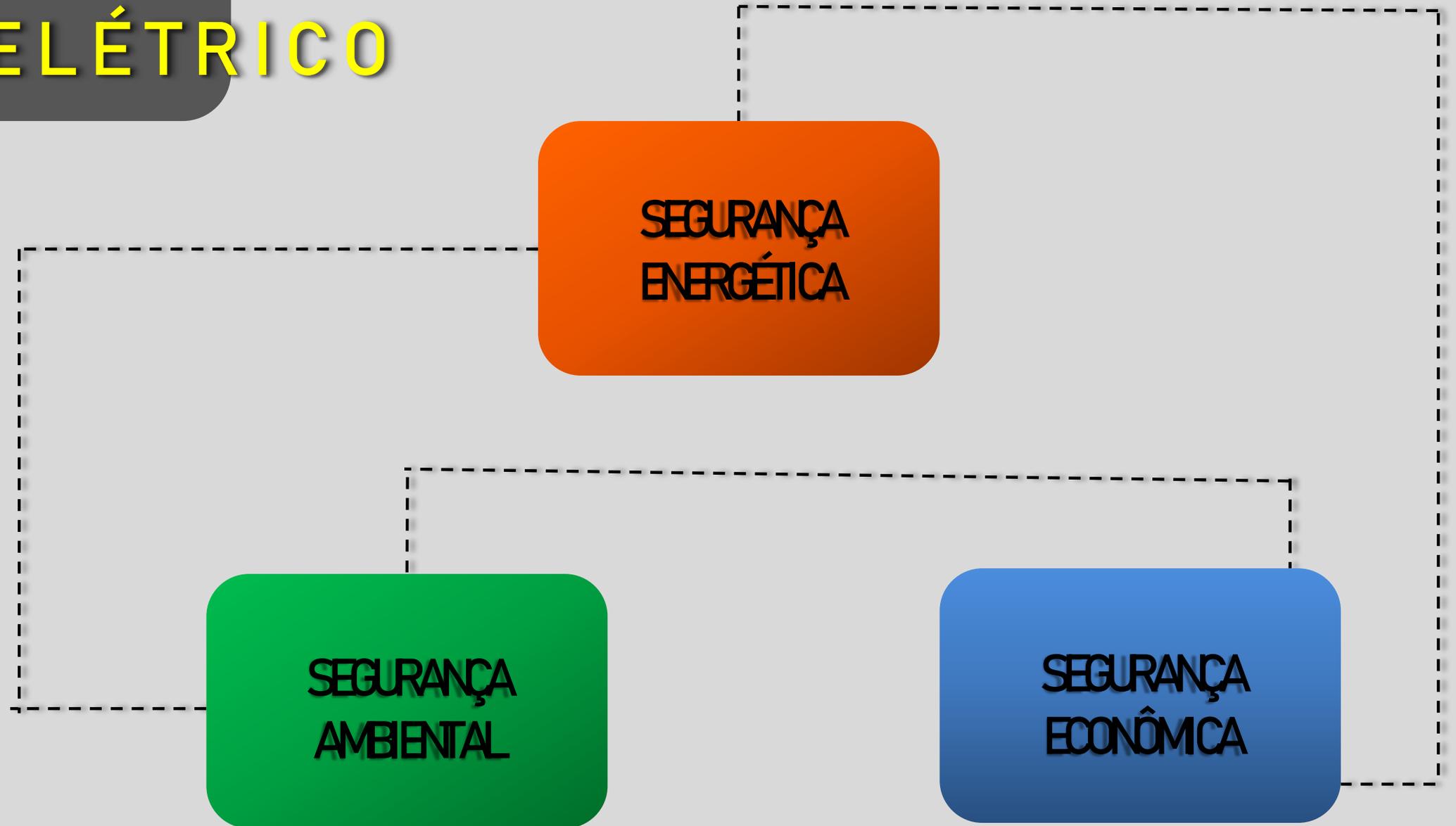
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO



GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO



SISTEMA ELÉTRICO



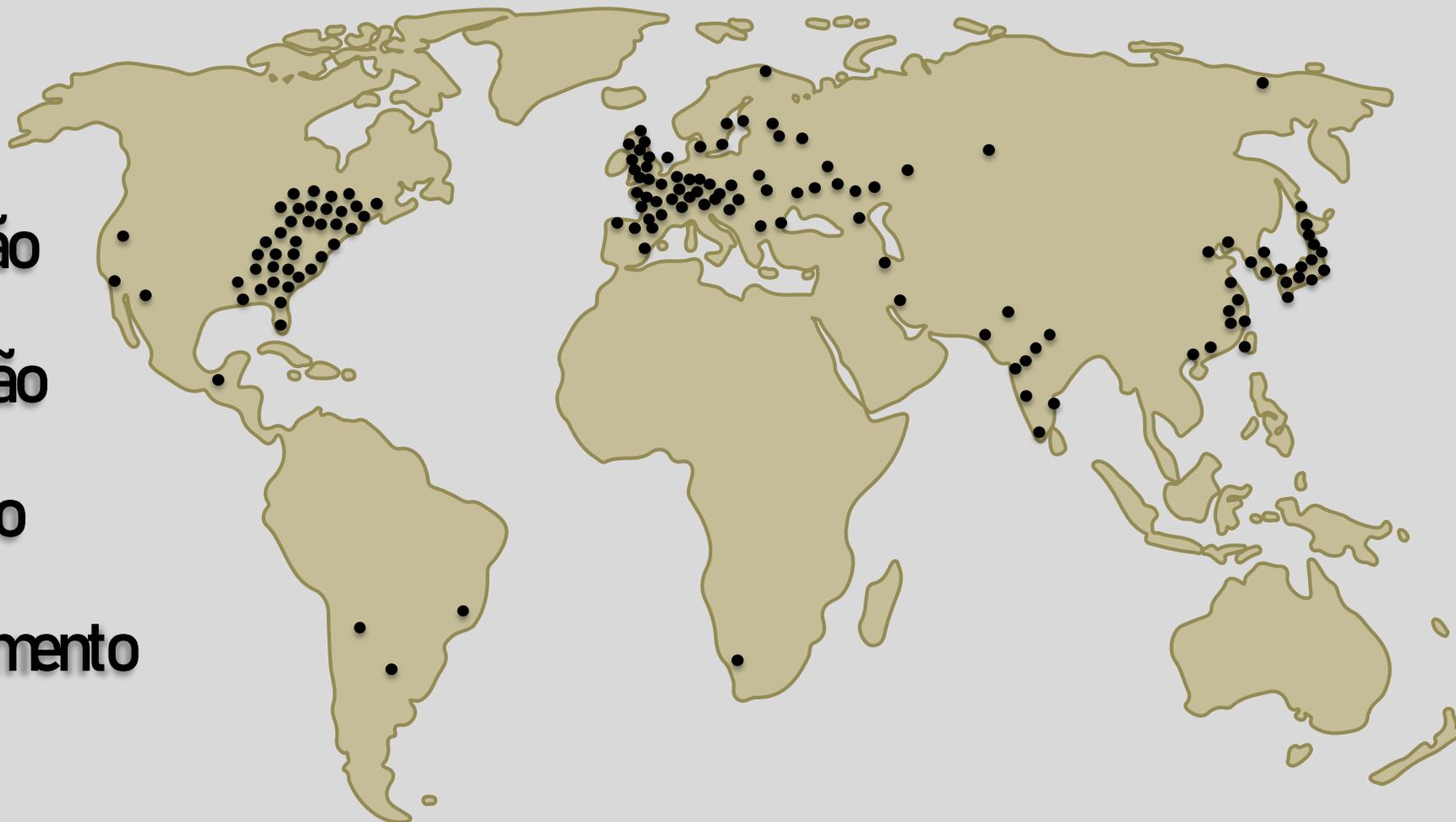
ENERGIA NUCLEAR NO MUNDO

444 usinas em operação

54 usinas em construção

111 usinas em aprovação

330 usinas em planejamento

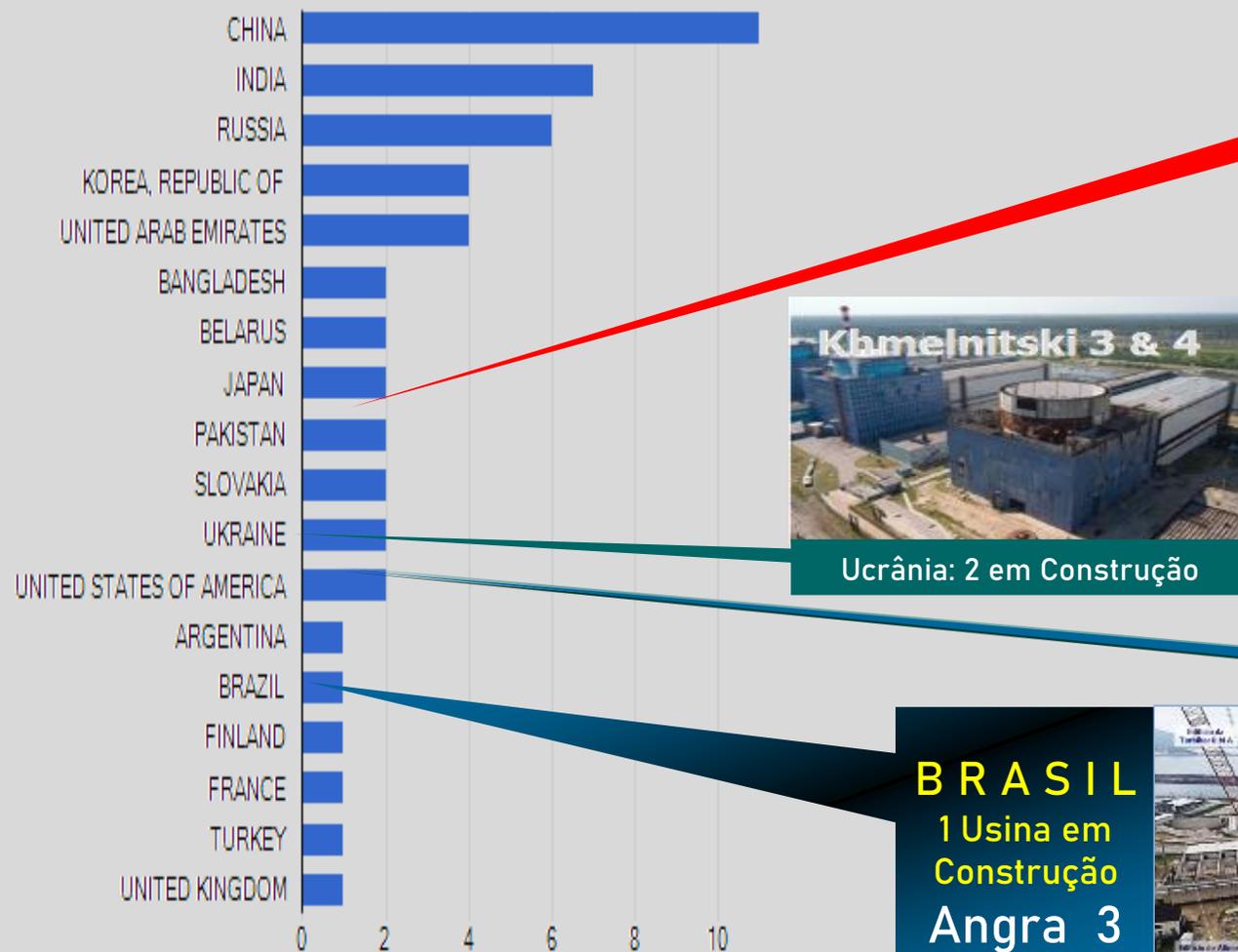


USINAS NUCLEARES EM CONSTRUÇÃO



JAPÃO: 2 Usinas em Construção

54 Usinas Nucleares em Construção (18 países)



Ucrânia: 2 em Construção



EUA: 2 Usinas em Construção

BRASIL
1 Usina em Construção
Angra 3



Atualizado: 4 de novembro de 2021

Para atingir metas climáticas, China vai construir 150 usinas nucleares por US\$ 440 bilhões

Por Redação Forças de Defesa | 4 de novembro de 2021 |

2164 | 136

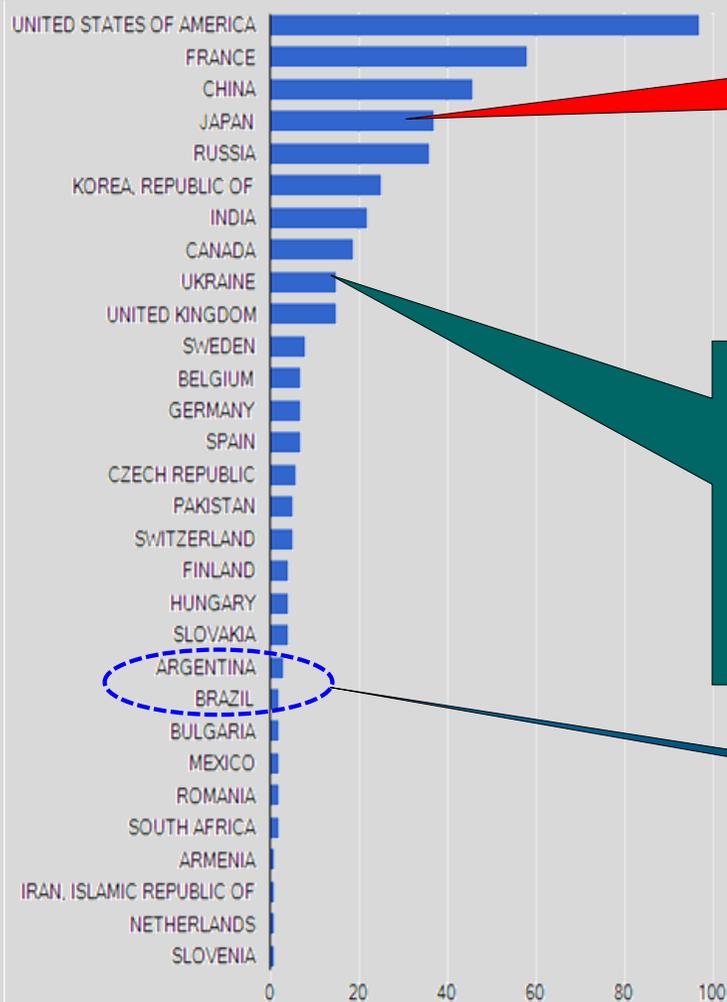
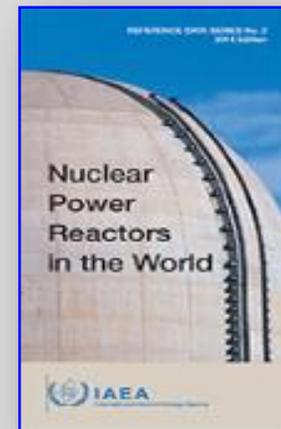


A China está planejando pelo menos 150 novos reatores nos próximos 15 anos, mais do que o resto do mundo construiu nos últimos 35

A energia nuclear já pareceu a melhor esperança do mundo para um futuro neutro em carbono. Após

Fonte: <https://www.forte.jor.br/2021/11/04/para-atingir-metas-climaticas-china-vai-construir-150-usinas-nucleares-por-us-440-bilhoes/>

USINAS NUCLEARES EM CONSTRUÇÃO



JAPÃO

- Antes de "Fukushima" (2011): 54
- Deslig. após "Fukushima": 17
- Usinas "Operáveis": 37
- Hoje em Operação: 8

OHI 3&4 / Sendai 1&2 / Ikata 3
Takahama 3&4 / Genkai 3

UCRÂNIA

- Antes de "Chernobyl "(1986): 10
- Desligadas após Chernobyl: 4
- Construídas após Chernobyl: 9
- Hoje em Operação: 15

444 Usinas Nucleares em Operação (30 países)



AMÉRICA DO SUL
5 Reatores em Operação

A photograph of a nuclear power plant at dusk or dawn. Several large, cylindrical cooling towers are visible, with some emitting a faint glow. The sky is dark with some clouds. The text 'MAS...' is overlaid in large, bold, yellow letters. Below it, the text 'e Fukushima, Chernobyl?' is overlaid in white letters. A dashed yellow line runs horizontally across the bottom of the image.

MAS...

e Fukushima,
Chernobyl?

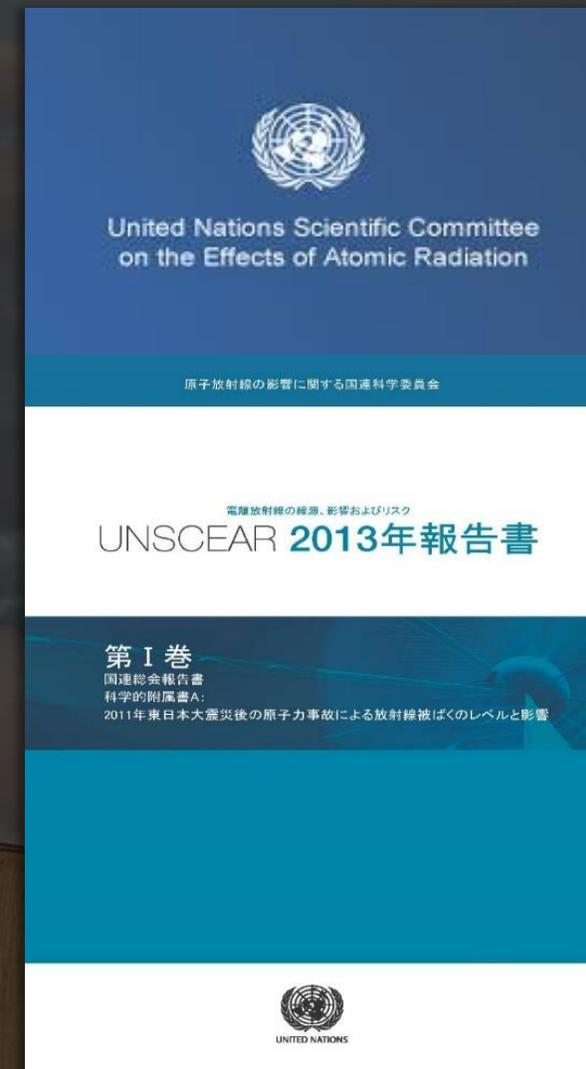
A vintage television set is the central focus, with a black screen displaying the text. The TV has a light-colored wooden-grain cabinet with two large circular dials on the right side and a speaker grille below them. The background shows a power plant with cooling towers under a cloudy sky.

O QUE A MÍDIA MOSTRA...

CHERNOBYL

64 Óbitos confirmados (2008);

Não há evidência de **impacto** na Saúde Pública atribuído a exposição a radiação , 20 anos após o acidente.



FUKUSHIMA

Sem baixas confirmadas

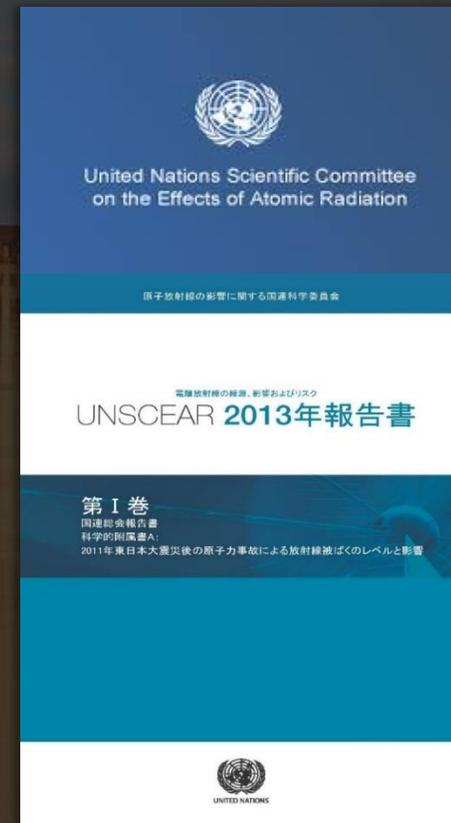
Índice de ocorrência de Câncer permaneceu estável;

Aumento **TEÓRICO** no risco de Câncer na Tireóide entre as crianças mais expostas;

Nenhum Impacto em defeitos de nascimento/ efeitos hereditários;

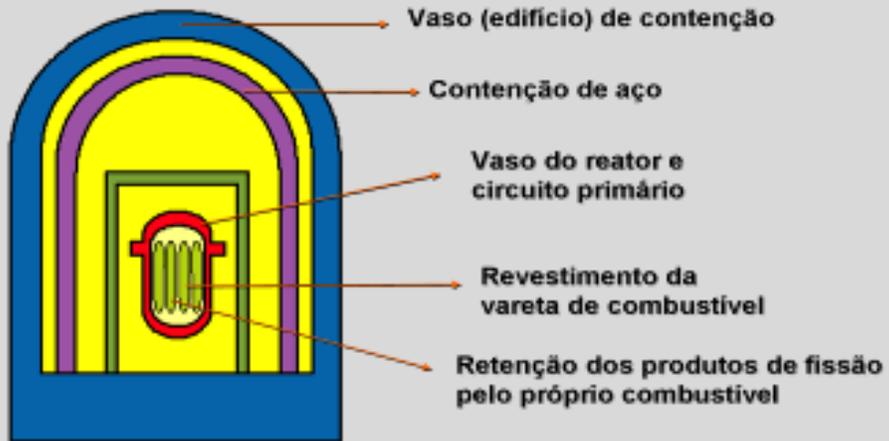
Não teve nenhum aumento detectável em ocorrência de Câncer nos trabalhadores;

Impacto **temporário** nos animais selvagens.



TECNOLOGIA COMPROVADA PELA EXPERIÊNCIA

CONTENÇÃO PWR



THREEMILEISLAND

A contenção funcionou

Acidente sem vítimas e sem dano ao ambiente

Demonstração da segurança dos PWR

TCHERNOBYL

Não possuía CONTENÇÃO!

Grafite moderador: INCÊNDIO!

Impossível ocorrer acidente com mesmas consequências num PWR

387,117 views | Jun 10, 2012, 01:08am

How Deadly Is Your Kilowatt? We Rank The Killer Energy Sources



James Conca Contributor 

Energy

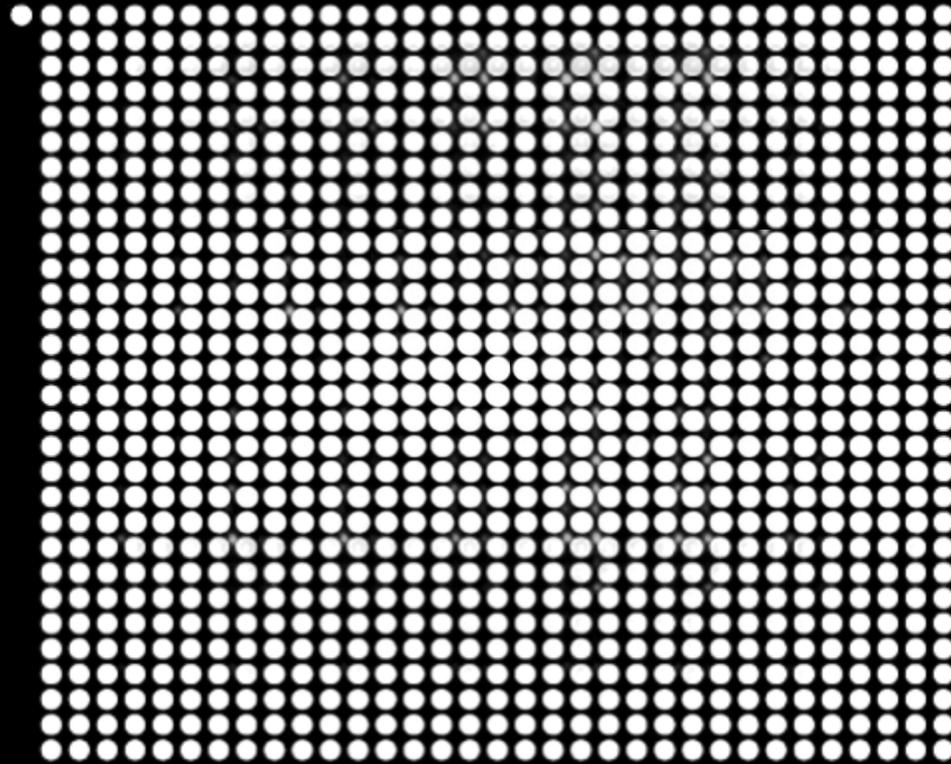
I write about nuclear, energy and the environment

 This article is more than 2 years old.

Everyone's heard of the carbon footprint of different energy sources, the largest footprint belonging to coal because every kWhr of energy produced emits about 900 grams of CO₂. Wind and nuclear have the smallest carbon footprint with only 15 g emitted per kWhr, and that mainly from concrete production, construction, and mining of steel and uranium.

NUCLEAR

90



● = 100 mortes por 1.000 TWh gerados

BEZNAU 1 E 2

SUÍÇA

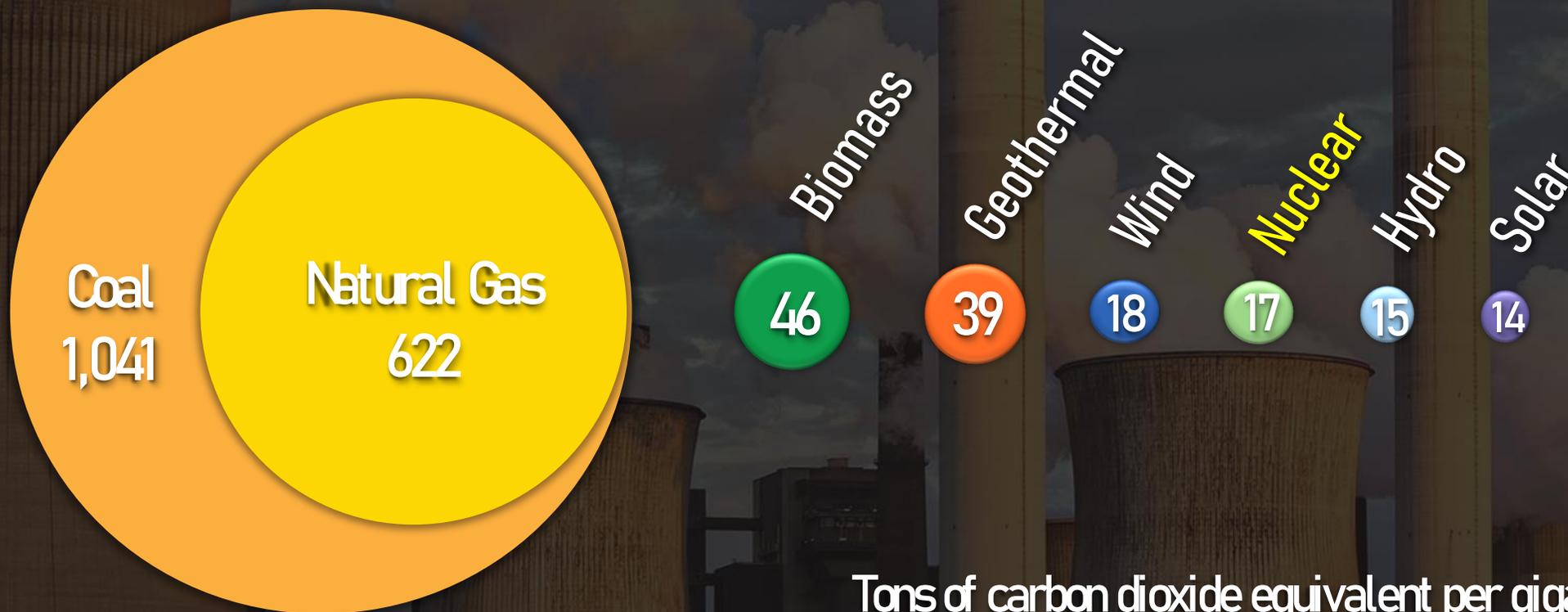


“

**QUANDO ENERGIA NUCLEAR É
USADA EM VEZ DE ENERGIA FÓSSIL,
VIDAS SÃO SALVAS.**

O climatologista JAMES HANSEN descobriu que a energia nuclear salvou 1,8 milhões de vidas até hoje, evitando o uso dos combustíveis fósseis.

CICLO DE VIDA DE EMISSÕES DE CO₂ DAS FONTES DE ENERGIA ELÉTRICA



Tons of carbon dioxide equivalent per gigawatt-hour

CONSUMO EQUIVALENTE

2.200.000 t

CARVÃO

11 Cargueiros de 200.000 t

1.400.000 t

ÓLEO

7 Petroleiros de 200.000 t

1.100.000 t

GÁS NATURAL

5,5 Metaneiros de 200.000 t

NUCLEAR

30 t



3 Caminhões de 10t

USINA NUCLEAR

Energia **SEGURA E LIMPA** de produção contínua com alta confiabilidade e qualidade.

Grande Volume de Produção com Segurança Energética, ambiental e econômica.

Estabilidade ao preço tarifário.

Vida útil de **60-80 anos**;

Mínima ocupação de espaço com mínimo impacto ambiental.

Baixo custo de combustível

Impacto positivo na economia, na tecnologia, nas universidades, na formação de pessoal qualificado, na saúde

O PROGRAMA NUCLEAR FRANCÊS

Sítios Nucleares na França

EDF Opera 58 usinas em 19 sítios:

14 usinas a beira do mar;

10 usinas em circuito aberto sobre rio;

30 unidades em circuito fechado sobre rio;

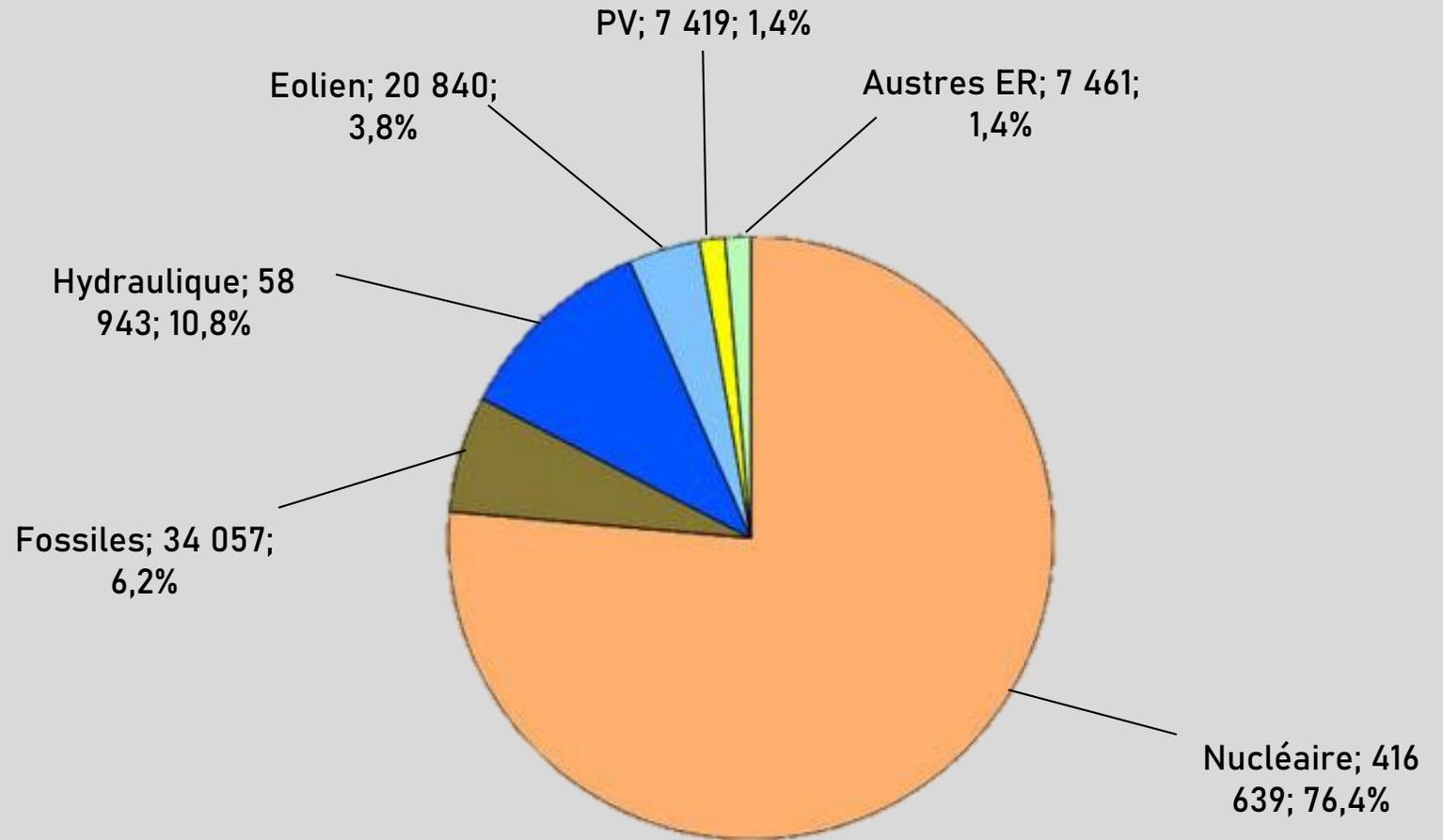
04 unidades em circuito aberto sobre estuário.



-  Circuit de réfrigération fermé
-  900 MW (34 unités)
-  1300 MW (20 unités)
-  1500 MW (4 unités)

O PROGRAMA NUCLEAR FRANÇÊS

**Production d'Electricité
2015. Données: RTE
Total: 545 TWh. ER: 94,7 TWh,
17,4% (19,9% demande)**

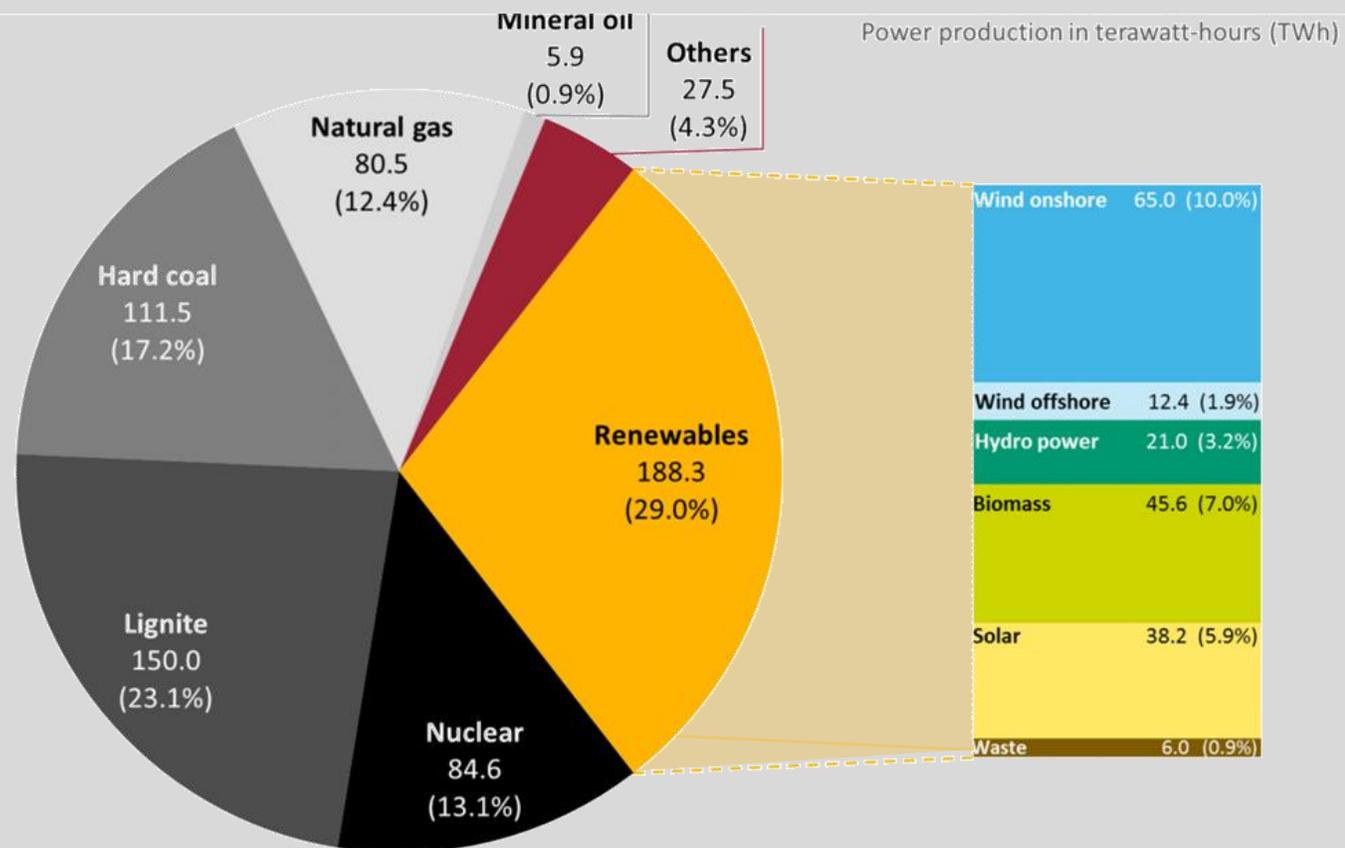


O PROGRAMA NUCLEAR ALEMÃO

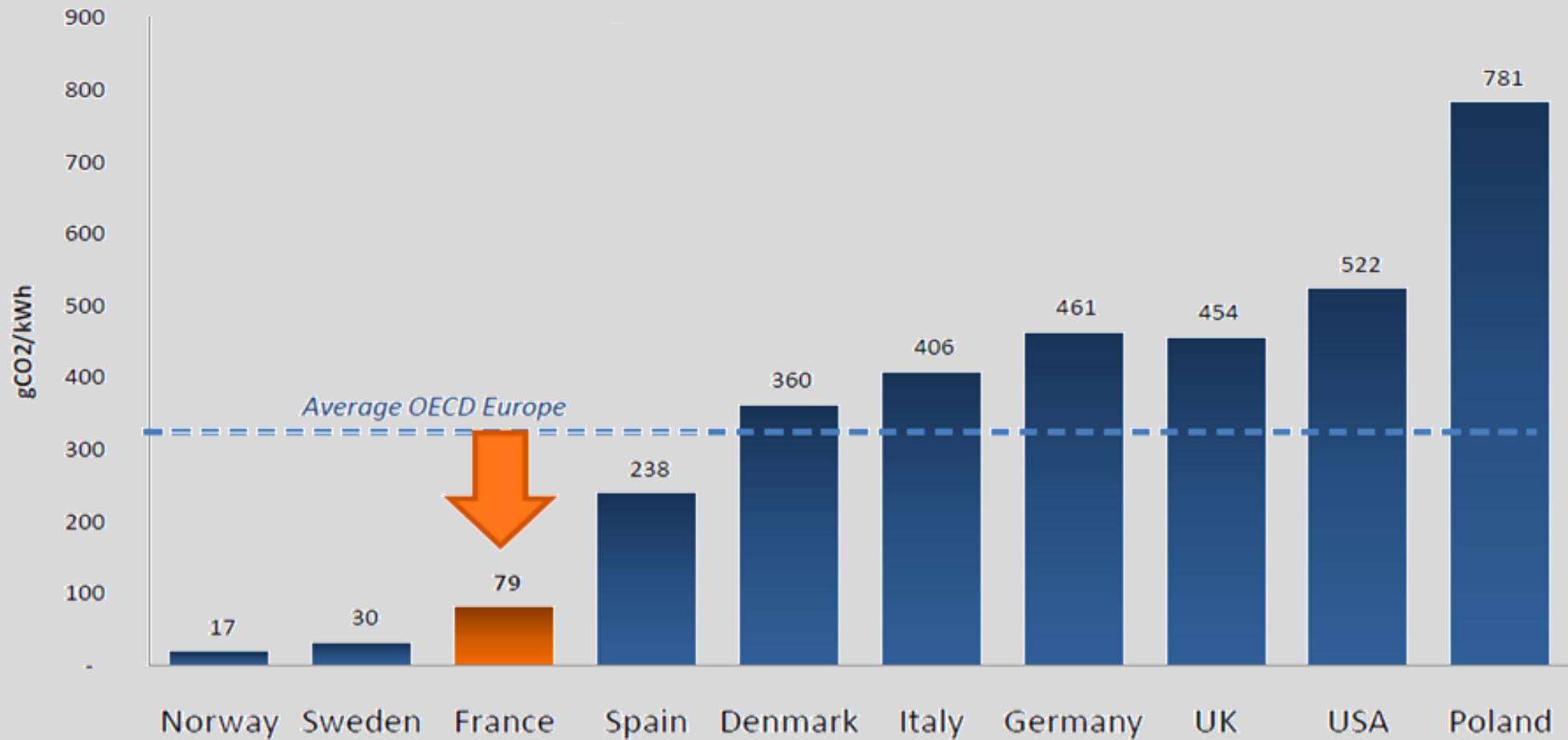
Share of energy sources in gross German power production in 2016.

Data (preliminary): AG Energiebilanzen 2017.

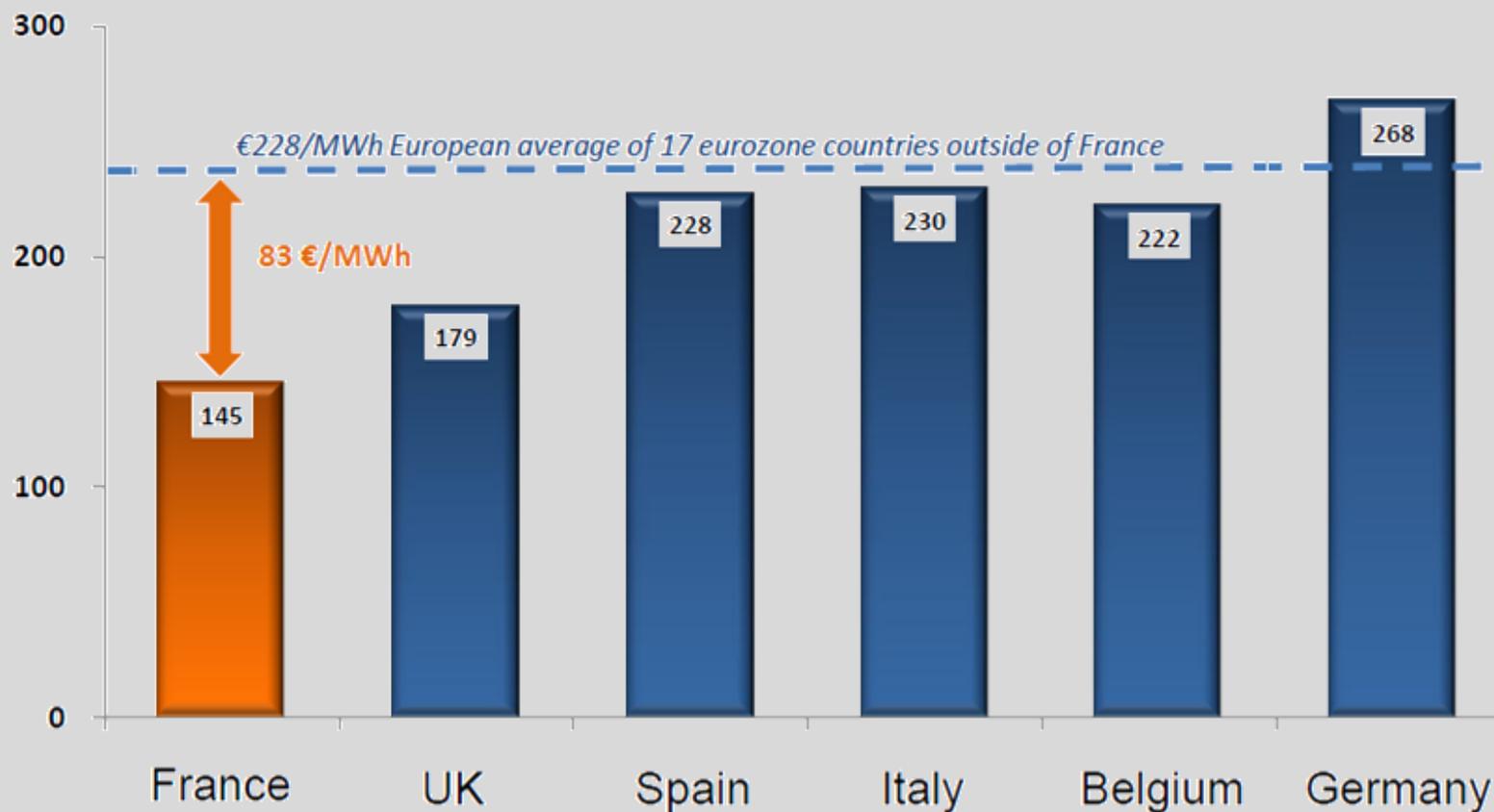
CLEAN
ENERGY
WIRE



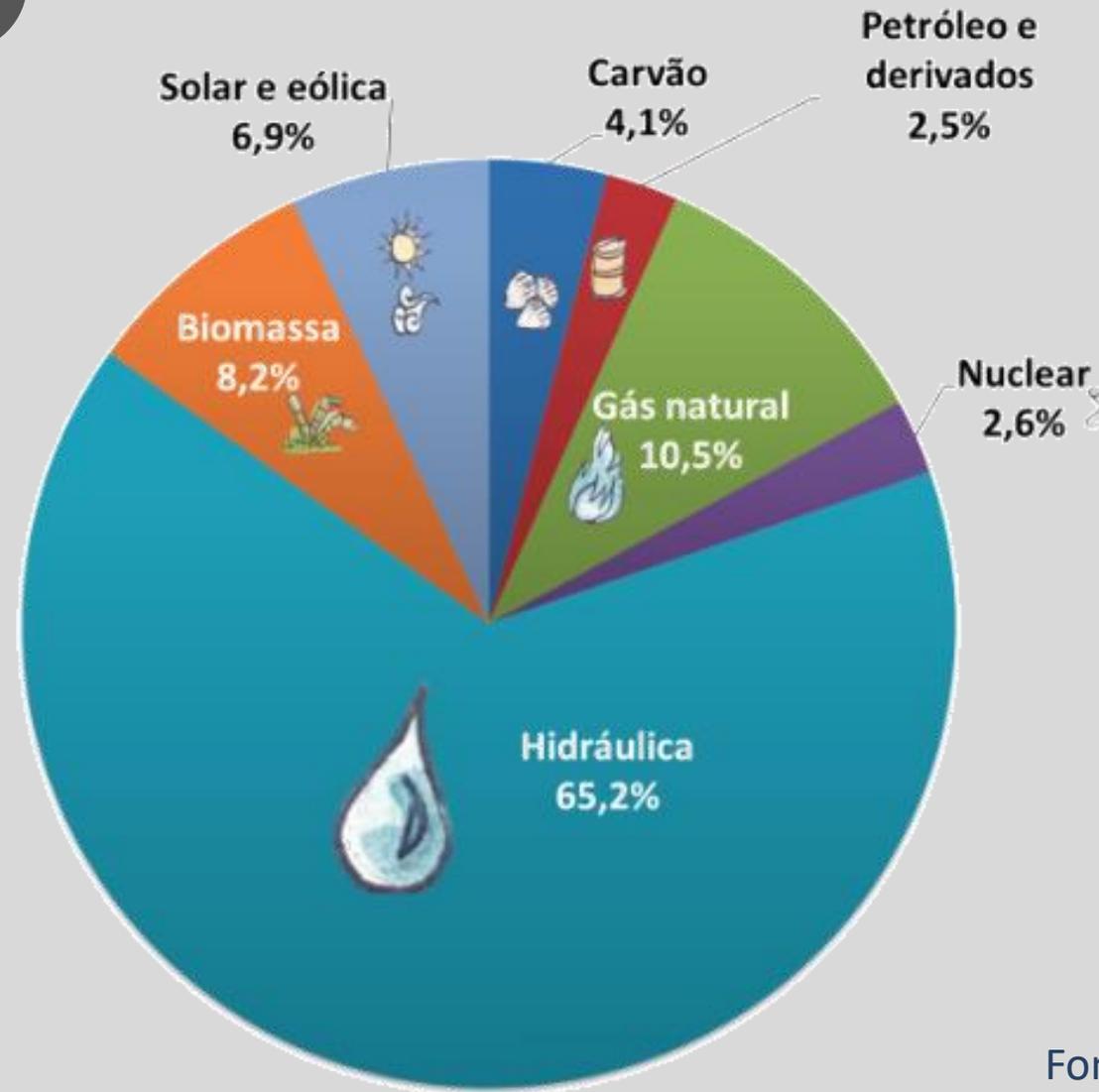
EMISSÕES DE CO₂ POR kWh



PREÇO DA ELETRICIDADE RESIDENCIAL (€/MWh)

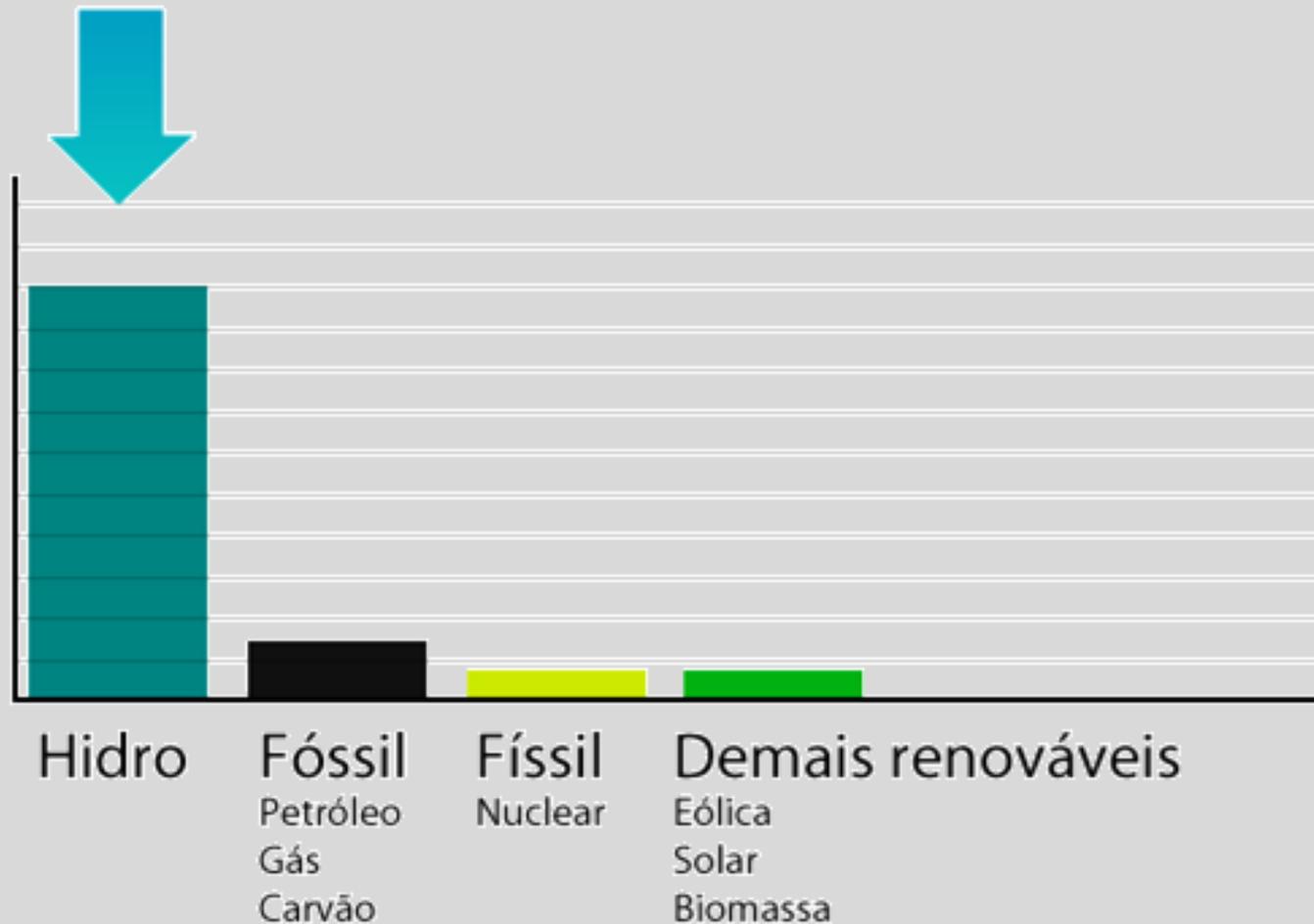


MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA (2017)



Fonte: BEM, 2018.

MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA DO FUTURO?



ANGRA 1: PWR – 650 MW

Tecnologia: Westinghouse

Início Operação: Jan-1985

ANGRA 2: PWR – 1350 MW

Tecnologia: KWU / Siemens

Início Operação: Fev- 2001

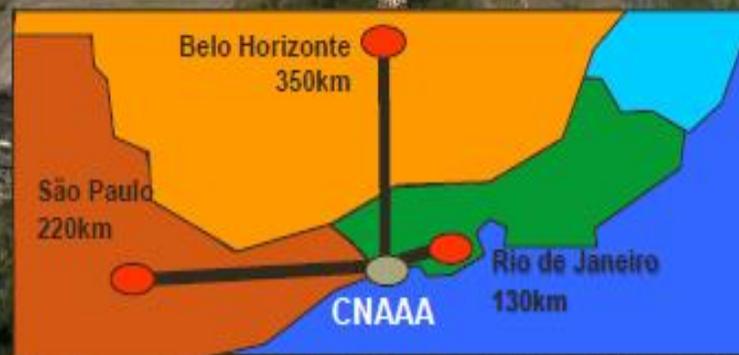
ANGRA 3: PWR – 1400 MW

Tecnologia: Framatome

Em Construção

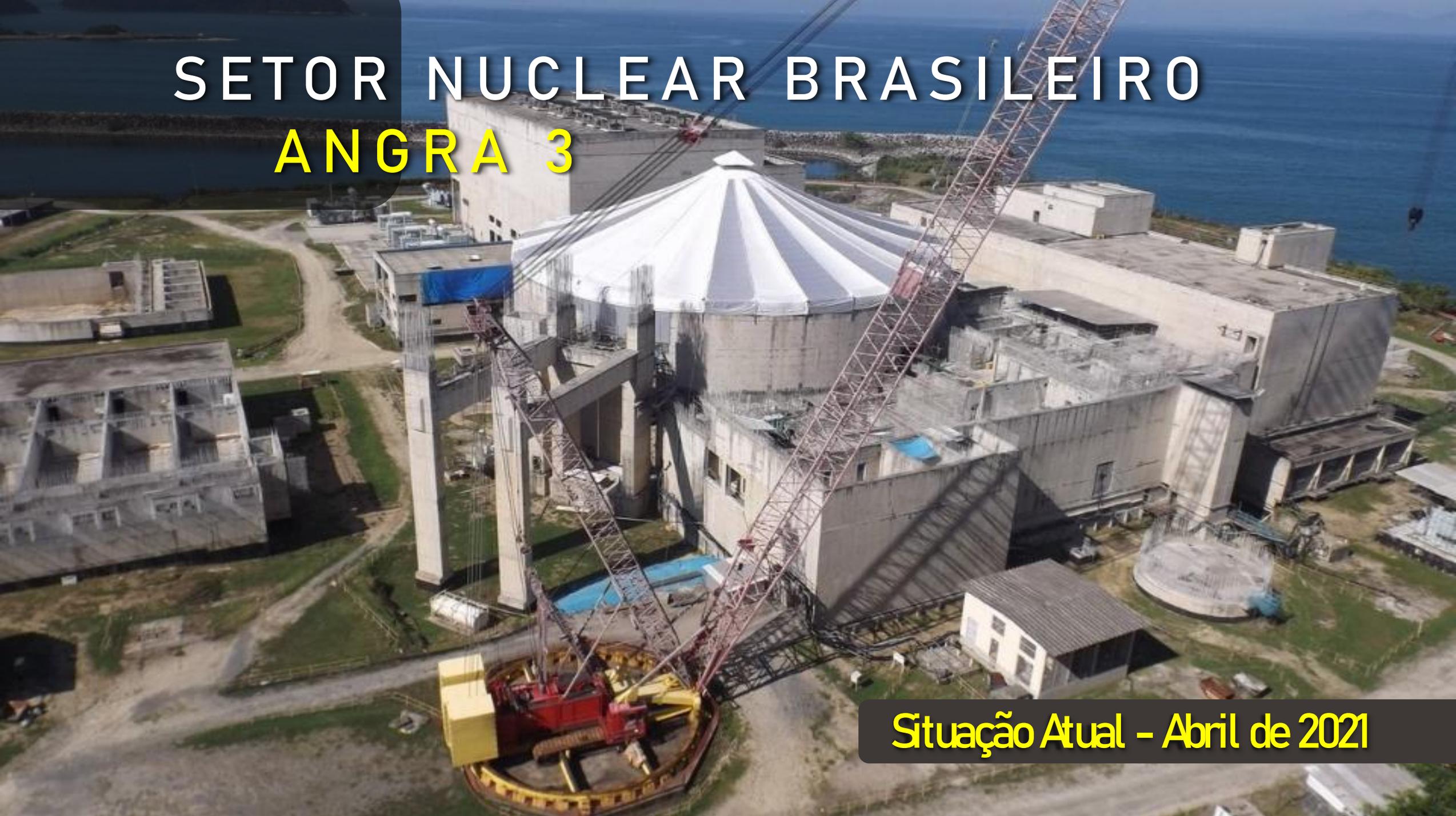
Início Operação **2025 / 2026**

CNAAAA
Central Nuclear
Almirante Álvaro Alberto



SETOR NUCLEAR BRASILEIRO

ANGRA 3



Situação Atual - Abril de 2021

SETOR NUCLEAR BRASILEIRO

ANGRA 3 - AVANÇO FÍSICO

2010

2021

2026

32%

62%

100%



USINA TERMOELÉTRICA

ESQUEMÁTICO DE UMA USINA PWR



19 de Janeiro de 2021

ONS defende importância das usinas nucleares brasileiras

Em resposta a um ofício do Ministério Público Federal (MPF), relativo à ação civil pública que trata da concessão da licença ambiental da UAS, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) reafirmou a importância da operação de Angra 1 e 2 para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

A ausência de geração das usinas implicaria a necessidade de adoção de medidas operativas por parte do ONS, com o objetivo de evitar o risco de instabilidade no SIN. Essas ações envolveriam a restrição do intercâmbio de energia da região Sul para a região Sudeste; a restrição do fluxo de energia da região Norte, notadamente com restrição para a geração de Belo Monte e Tucuruí; e a eventual necessidade de despachar a geração termelétrica de usinas do estado do Rio de Janeiro.

No pior cenário, a interrupção na operação de Angra 1 e 2 pode resultar, do ponto de vista energético, num aumento no custo total de operação do SIN da ordem de R\$ 60 bilhões, entre janeiro de 2021 e dezembro de 2025.

Por fim, o ONS frisa que as usinas nucleares, devido aos seus custos unitários variáveis baixos, são fontes preferenciais para despacho, seja por mérito econômico ou por razões de segurança eletroenergética. Também por conta dos altos índices de disponibilidade de geração e confiabilidade. Isso as torna um dos principais recursos para atender à carga do subsistema Sudeste/Centro-Oeste e do SIN. Clique [aqui](#) para ler a carta do ONS ao MPF.

19 de Janeiro de 2021

ONS defende importância das usinas nucleares brasileiras

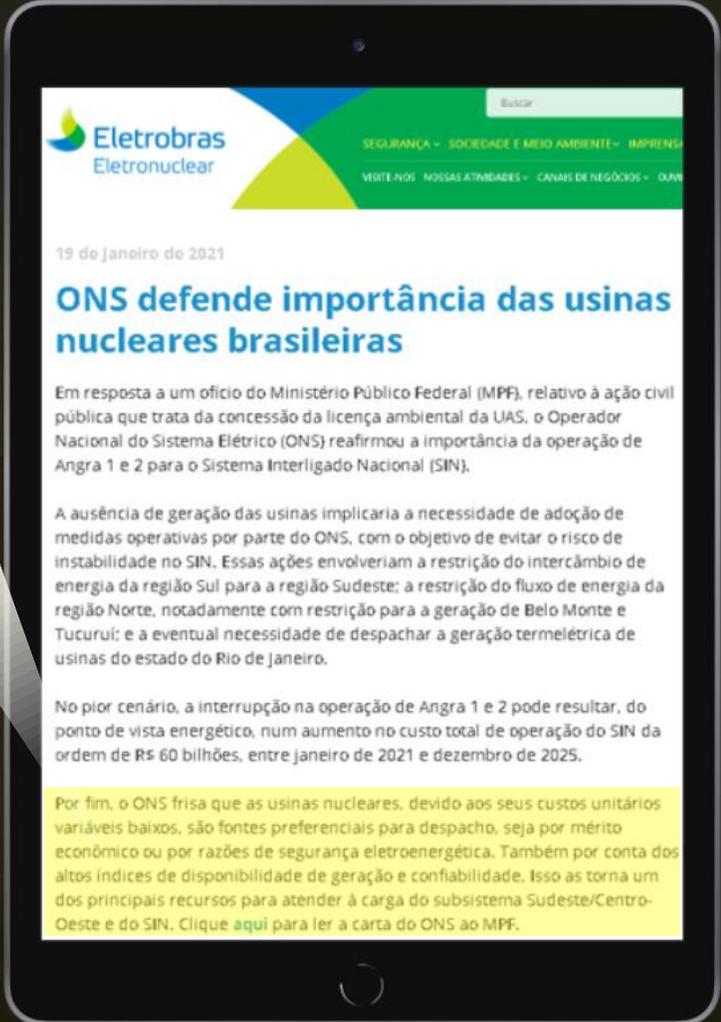
Em resposta a um ofício do Ministério Público Federal (MPF), relativo à ação civil pública que trata da concessão da licença ambiental da UAS, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) reafirmou a importância da operação de Angra 1 e 2 para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

A ausência de geração das usinas implicaria a necessidade de adoção de medidas operativas por parte do ONS, com o objetivo de evitar o risco de instabilidade no SIN. Essas ações envolveriam a restrição do intercâmbio de energia da região Sul para a região Sudeste; a restrição do fluxo de energia da região Norte, notadamente com restrição para a geração de Belo Monte e Tucuruí; e a eventual necessidade de despachar a geração termelétrica de usinas do estado do Rio de Janeiro.

No pior cenário, a interrupção na operação de Angra 1 e 2 pode resultar, do ponto de vista energético, num aumento no custo total de operação do SIN da ordem de R\$ 60 bilhões, entre janeiro de 2021 e dezembro de 2025.

Por fim, o ONS frisa que as usinas nucleares, devido aos seus custos unitários variáveis baixos, são fontes preferenciais para despacho, seja por mérito econômico ou por razões de segurança eletroenergética. Também por conta dos altos índices de disponibilidade de geração e confiabilidade. Isso as torna um dos principais recursos para atender à carga do subsistema Sudeste/Centro-Oeste e do SIN. Clique [aqui](#) para ler a carta do ONS ao MPF.

Por fim, o ONS frisa que as usinas nucleares, devido aos seus custos unitários variáveis baixos, são fontes preferenciais para despacho, seja por mérito econômico ou por razões de segurança eletroenergética. Também por conta dos altos índices de disponibilidade de geração e confiabilidade. Isso as torna um dos principais recursos para atender à carga do subsistema Sudeste/Centro-Oeste e do SIN. Clique [aqui](#) para ler a carta do ONS ao MPF.



Smartphone displaying a news article from Eletrobras Electronuclear. The article is dated 19 de janeiro de 2021 and is titled "ONS defende importância das usinas nucleares brasileiras". The article discusses the importance of nuclear power plants for the Brazilian power system, particularly in response to a request from the Ministério Público Federal (MPF) regarding the environmental license for the UAS. It highlights the need for nuclear power to ensure stability and security in the SIN, especially in the Southeast and Center-West regions, and mentions the potential costs of alternative measures.

Eletrobras
Electronuclear

SEGURANÇA - SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE - IMPRENSA
VISITE NOS: NOSSAS ATIVIDADES - CANAIS DE NEGÓCIOS - DANF

19 de janeiro de 2021

ONS defende importância das usinas nucleares brasileiras

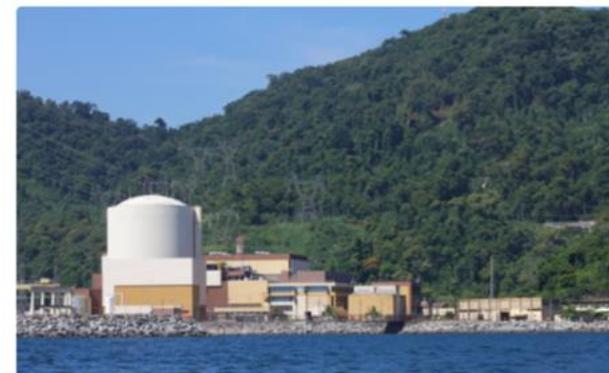
Em resposta a um ofício do Ministério Público Federal (MPF), relativo à ação civil pública que trata da concessão da licença ambiental da UAS, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) reafirmou a importância da operação de Angra 1 e 2 para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

A ausência de geração das usinas implicaria a necessidade de adoção de medidas operativas por parte do ONS, com o objetivo de evitar o risco de instabilidade no SIN. Essas ações envolveriam a restrição do intercâmbio de energia da região Sul para a região Sudeste; a restrição do fluxo de energia da região Norte, notadamente com restrição para a geração de Belo Monte e Tucuruí; e a eventual necessidade de despachar a geração termelétrica de usinas do estado do Rio de Janeiro.

No pior cenário, a interrupção na operação de Angra 1 e 2 pode resultar, do ponto de vista energético, num aumento no custo total de operação do SIN da ordem de R\$ 60 bilhões, entre janeiro de 2021 e dezembro de 2025.

Por fim, o ONS frisa que as usinas nucleares, devido aos seus custos unitários variáveis baixos, são fontes preferenciais para despacho, seja por mérito econômico ou por razões de segurança eletroenergética. Também por conta dos altos índices de disponibilidade de geração e confiabilidade. Isso as torna um dos principais recursos para atender à carga do subsistema Sudeste/Centro-Oeste e do SIN. Clique [aqui](#) para ler a carta do ONS ao MPF.

Angra 1 teve, em 2019, a maior produção de sua história. A unidade gerou 5.546.164 megawatts-hora (MWh), superando sua melhor marca, obtida em 2012 (5.395.561 MWh). É energia suficiente para abastecer por um ano uma cidade com mais de 2,3 milhões de habitantes, como Belo Horizonte (MG) ou Fortaleza (CE).

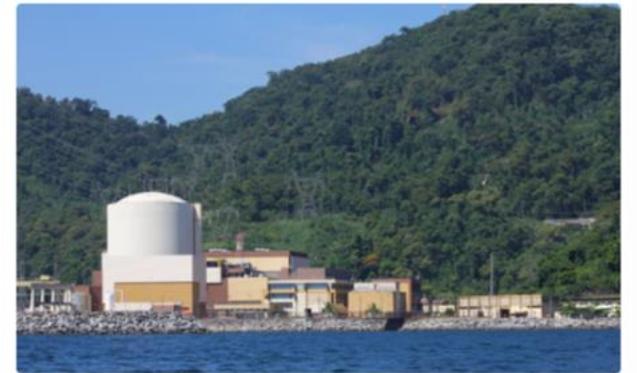


Angra 1 teve, em 2019, a maior produção de sua história. A unidade gerou 5.546.164 megawatts-hora (MWh), superando sua melhor marca, obtida em 2012 (5.395.561 MWh). É energia suficiente para abastecer por um ano uma cidade com mais de 2,3 milhões de habitantes, como Belo Horizonte (MG) ou Fortaleza (CE).

O superintendente da unidade, Abelardo Vieira, destaca que, além da produção, Angra 1 permaneceu conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) por 361 dias em 2019 e atingiu um fator de capacidade de 98,21%, o maior entre todas as geradoras de energia elétrica do país, independentemente da fonte. "Seria impossível atingir esta marca sem a dedicação e o profissionalismo não só do pessoal de Angra 1, mas de todo o corpo funcional da Eletronuclear", afirma.

O presidente da empresa, Leonam Guimarães, também comemora o feito. "Angra 1 alcançou resultados muito expressivos nos últimos dez anos e, hoje, é uma das melhores usinas do seu tipo em todo o mundo. Esse resultado é fruto

Angra 1 teve, em 2019, a maior produção de sua história. A unidade gerou 5.546.164 megawatts-hora (MWh), superando sua melhor marca, obtida em 2012 (5.395.561 MWh). É energia suficiente para abastecer por um ano uma cidade com mais de 2,3 milhões de habitantes, como Belo Horizonte (MG) ou Fortaleza (CE).



Angra 1 teve, em 2019, a maior produção de sua história. A unidade gerou 5.546.164 megawatts-hora (MWh), superando sua melhor marca, obtida em 2012 (5.395.561 MWh). É energia suficiente para abastecer por um ano uma cidade com mais de 2,3 milhões de habitantes, como Belo Horizonte (MG) ou Fortaleza (CE).

O superintendente da unidade, Abelardo Vieira, destaca que, além da produção, Angra 1 permaneceu conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) por 361 dias em 2019 e atingiu um fator de capacidade de 98,21%, o maior entre todas as geradoras de energia elétrica do país, independentemente da fonte. "Seria impossível atingir esta marca sem a dedicação e o profissionalismo não só do pessoal de Angra 1, mas de todo o corpo funcional da Eletronuclear", afirma.

O presidente da empresa, Leonam Guimarães, também comemora o feito. "Angra 1 alcançou resultados muito expressivos nos últimos dez anos e, hoje, é uma das melhores usinas do seu tipo em todo o mundo. Esse resultado é fruto

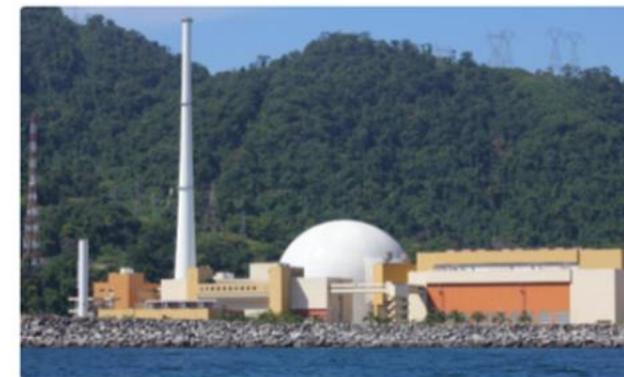
Angra 2 completa 20 anos de excelência em segurança e produtividade

02 de Fevereiro de 2021

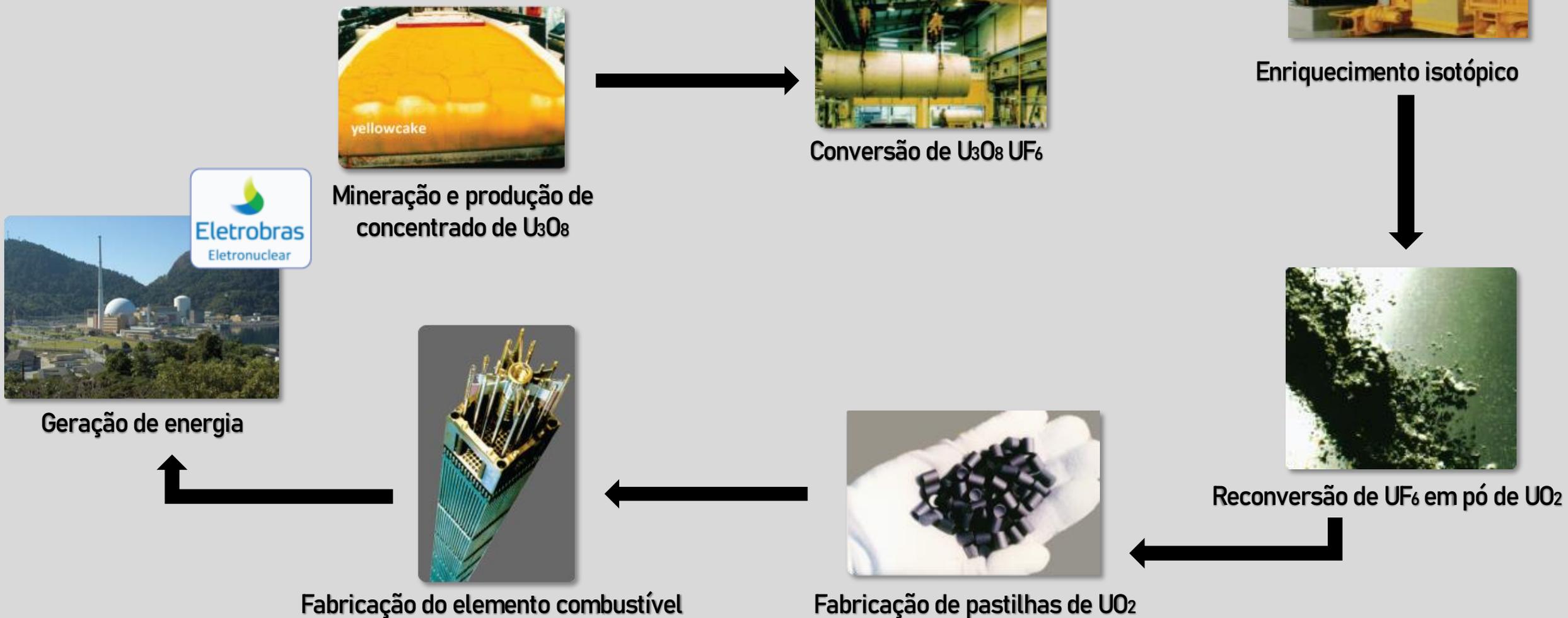
Angra 2 completa 20 anos de excelência em segurança e produtividade

Há 20 anos, em 1º de fevereiro de 2001, Angra 2 entrou em operação comercial, iniciando uma trajetória de bom desempenho, que resultou na geração total de mais de 200 milhões de megawatts-hora (MWh), número alcançado em junho de 2020. Com potência de 1.350 megawatts (MW), a usina é capaz de atender ao consumo de uma cidade de 2 milhões de habitantes, como Belo Horizonte.

Logo que foi conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), Angra 2 já demonstrou sua relevância. Na época, o Brasil passava por uma grave crise energética, e a usina foi fundamental para reduzir o impacto do racionamento de energia que estava em vigor, pois permitiu a economia da água dos reservatórios das hidrelétricas.

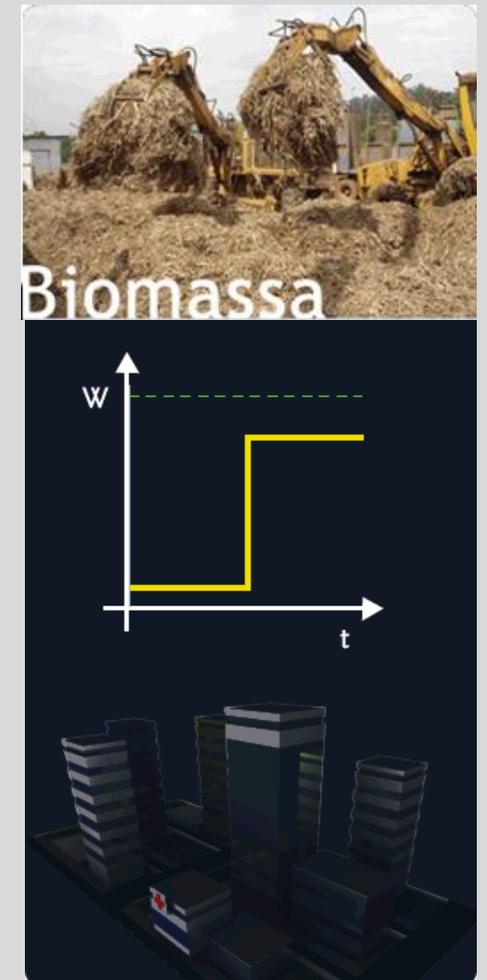
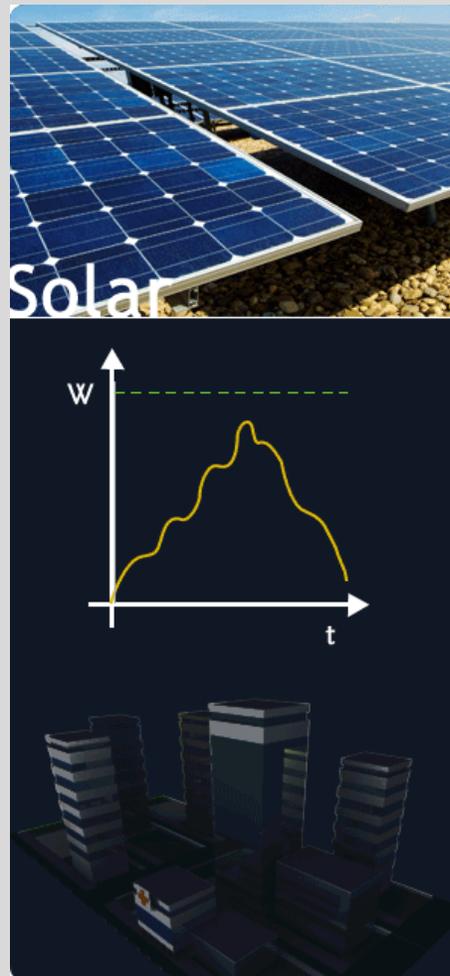
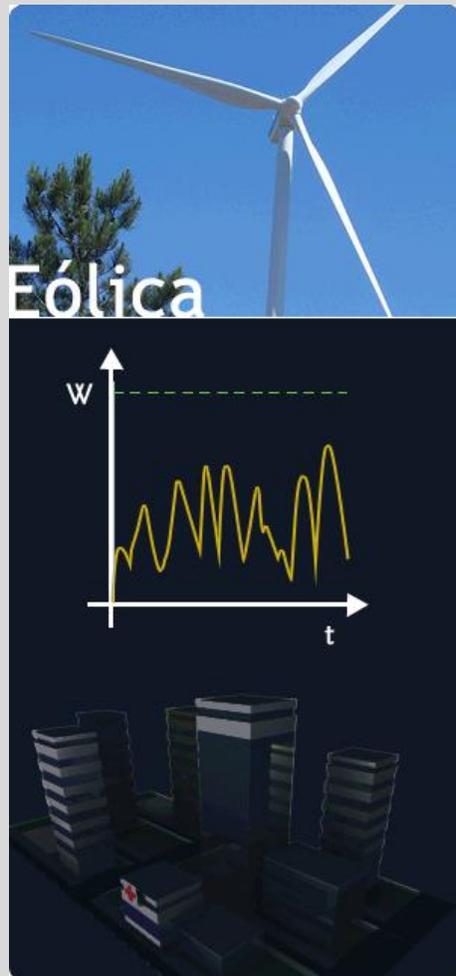


CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR



RECURSOS ENERGÉTICOS BRASILEIROS

Exemplo de fornecimento
de energia a uma cidade









21/03/2018

RECURSOS ENERGÉTICOS BRASILEIROS

Exemplo de fornecimento
de energia a uma cidade

Hidroelétrica



Nuclear



Gás



Carvão



Petróleo



POLÍTICA “TRIPLE A” (3XA) PARA ENERGIA LIMPA

A

POLÍTICA “TRIPLE A” (3XA) PARA ENERGIA LIMPA

A

A

A

POLÍTICA “TRIPLE A” (3XA) PARA ENERGIA LIMPA

AR

Eólica



INTERMITÊNCIA

AGUA

Hidroelétrica



REGULAÇÃO

ATOMO

Nuclear



ENERGIA DE BASE

POLÍTICA "TRIPLE A" (3XA) PARA ENERGIA LIMPA

A_R

Eólica



INTERMITÊNCIA

A_{GUA}

Hidroelétrica



REGULAÇÃO

A_{TOMO}

Nuclear



ENERGIA DE BASE

Fontes complementares



Hidroelétrica
a Fio D'água

Atendimento
específico
ao Pico.



Térmica
a Gás

SETOR NUCLEAR BRASILEIRO

PNE 2050

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Energia Nuclear – Exercícios Quantitativos – PNE 2050



Estima-se que potencial máximo de geração elétrica a partir da disponibilidade das reservas de Urânio (parcela recuperável) de até 10.000 MW com vida útil de 60 anos.



Energia Nuclear
Desafios no Horizonte do PNE 2050

- Comunicação** 1 *Comunicar de forma efetiva o papel da energia nuclear*
- Institucional** 2 *Promover adequações institucionais, legais e regulatórias à expansão da energia nuclear*
- Expansão** 3 *Avaliar a magnitude da expansão termonuclear associada à implementação da Política Nuclear Brasileira*
- Segurança** 4 *Garantir a segurança das instalações nucleares e do ciclo do combustível*
- Vida Útil** 5 *Expandir a vida útil de reatores e definir regras de descomissionamento*
- Minerais Urânio** 6 *Ampliar o conhecimento sobre os recursos minerais nacionais aplicáveis ao ciclo do combustível nuclear*

SETOR NUCLEAR BRASILEIRO

PNE 2050

O DESAFIO PARA ALCANÇAR A META DO PNE 2050

Considerando estimativas médias do setor, ritmo de construção de novas centrais nucleares deverá ser acelerado



DADOS MÉDIOS DE UMA CENTRAL NUCLEAR

Capacidade energética

1 a 1,25 GW

Fase de projeto e licenciamento

5 anos

Fase de construção

5 anos



PLANO NACIONAL DE ENERGIA 2050

Objetivo de incluir

+8 a 10 GW

Diferença entre a capacidade atual e a meta:

≈2 GW

Atual



13,4 GW*

Meta

8 novas unidades

Serão necessárias para a concretização do plano. Afim de que todas estejam operando até 2050, deverão entrar em operação sucessivamente num prazo menor que três anos, isto é, se a primeira unidade começar a fase de projeto e licenciamento em 2022



2032



2034



2036



2038



2046



2044



2042



2040



*Incluindo Angra 3, prevista para entrar em operação em 2026

Fonte: Carlos Henrique da Costa Mariz - Conselheiro da ABDAN

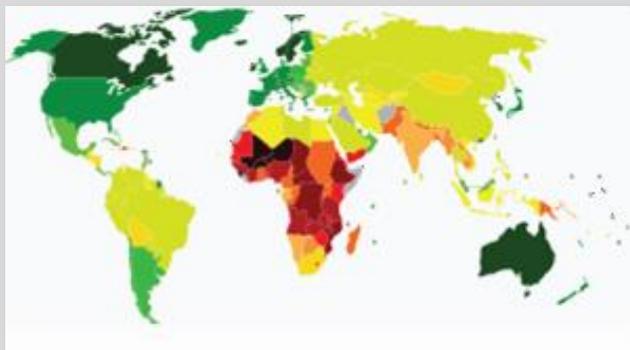
ENERGIA ELÉTRICA X DESENVOLVIMENTO

BRASIL

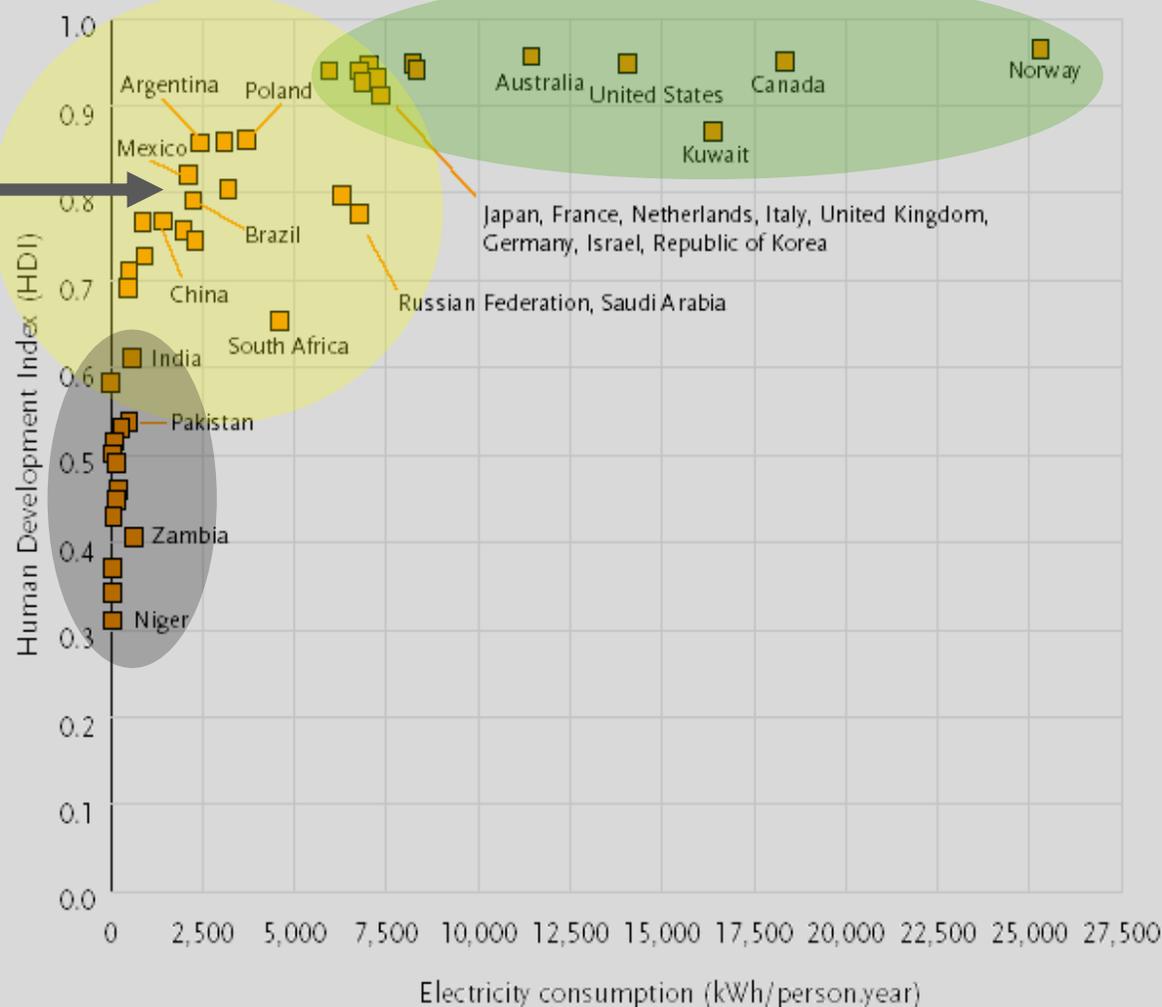
Consumo: 90ª posição



IDH: 85ª posição



IDH x Consumo de eletricidade



ATLAS BRASILEIRO PARA CENTRAIS NUCLEARES

Inventário Nacional de Áreas que atendem aos Critérios de Exclusão e Evitação para Localização de Usinas Nucleares

COPPE
UFRJ
Pós-Graduação de Engenharia



INVENTÁRIO NACIONAL DE ÁREAS QUE ATENDEM AOS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO E EVITAÇÃO PARA LOCALIZAÇÃO DE USINAS NUCLEARES



SELEÇÃO DE SÍTIOS: SITUAÇÃO DOS ESTUDOS

SÍTIOS PRÉ-SELECIONADOS

ÁREA	11	13	14	1	6	9	14
UF	MG	PE	AL	RS	ES	MG	SE
MUNICÍPIO	São Romão	Itacuruba	Traipú – Penedo	Triunfo	Anchieta	Resplendor	Poço Redondo Gararu Porto da Folha
ESTUDO PRELIMINAR	●	●	●	●	●	●	●
SOBREVÔO/ VISITA	●	●	●	○	○	○	●
AVALIAÇÃO TÉCNICA	●	●	○	○	○	○	○

LOCALIZAÇÃO

SITUAÇÃO

IMAGEM GEOREFERENCIADA DO SÍTIO ITACURUBA



MISSÃO TÉCNICA AO SÍTIO DE ITACURUBA

JANEIRO 2010



VISITA AO SÍTIO DE ITACURUBA

MISSÃO TÉCNICA



Área 13: Alternativas de Sítios

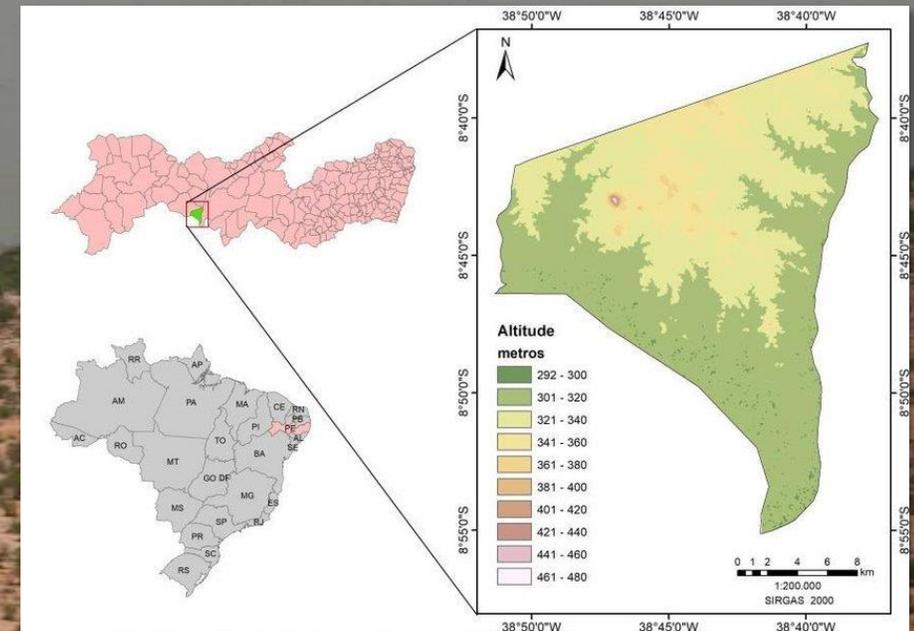
Próximo a importante **centro universitário** (Belém do São Francisco)

Facilidade de conexão à malha de 500 kV

Região onde **O IMPACTO ECONÔMICO** será extremamente relevante

Presença da **CHESF** na Região.

Local de baixa densidade demográfica

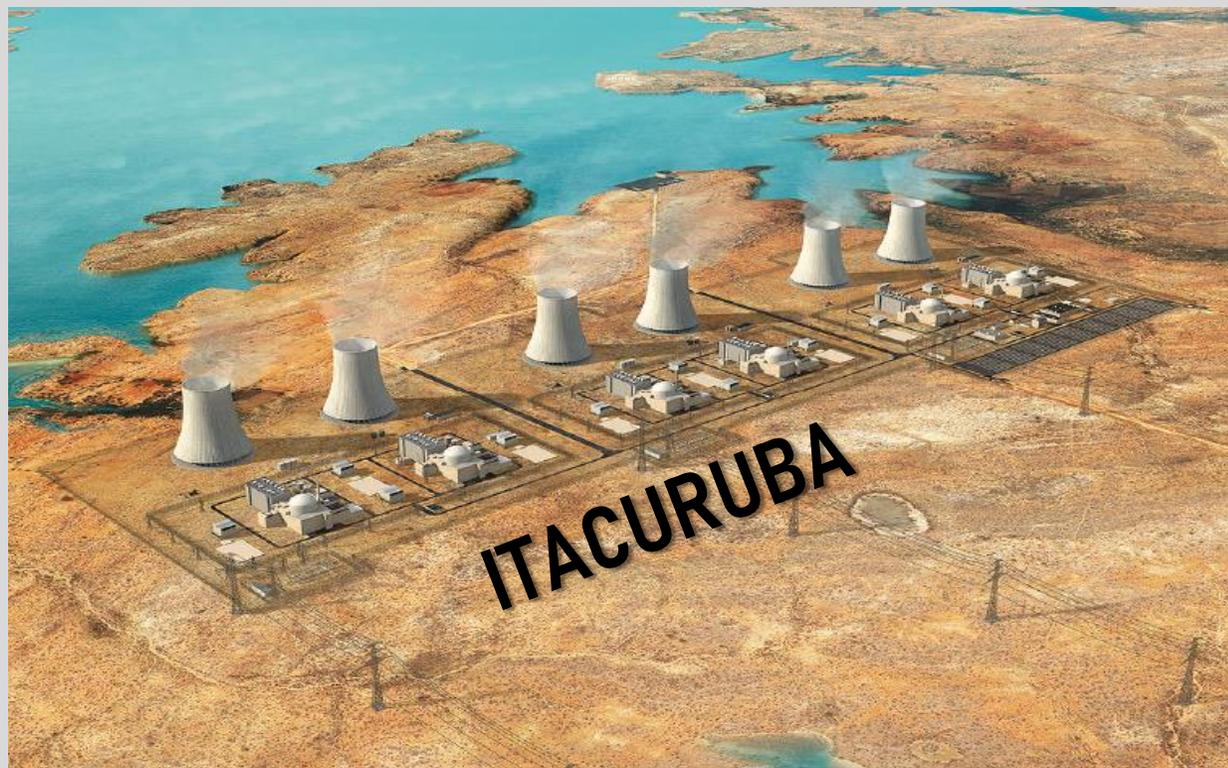


“You have a very good site here” (Dr. Paul Rizzo - Seleccionador de Locais)

CENTRAL NUCLEAR EM ITACURUBA-PE



Benefícios ao Estado de Pernambuco



Potencial

6.600 MW

Capacidade Instalada



Investimentos

US\$ 30 Bi

Investimentos Totais
Estimados

10.000

No pico da Obra

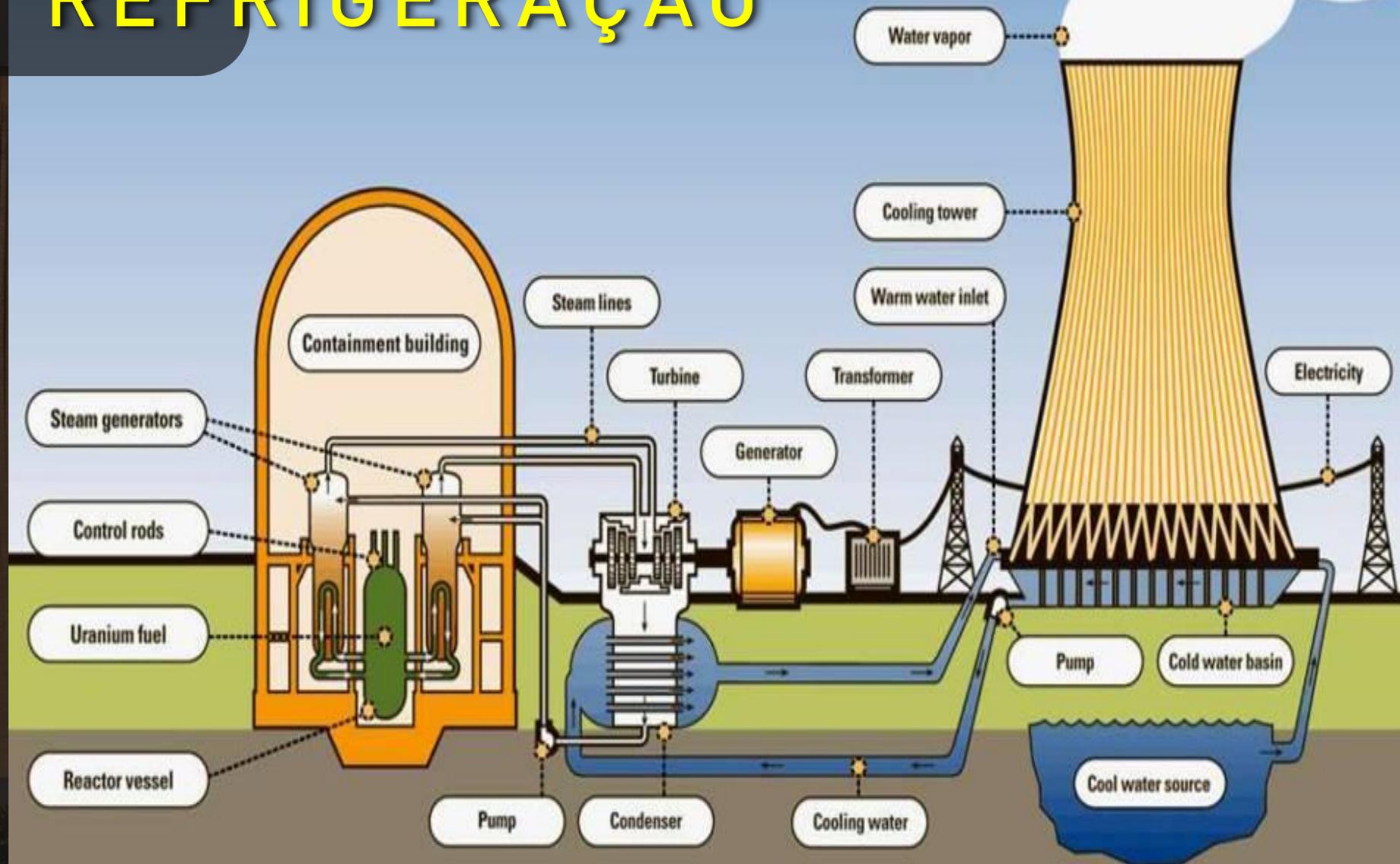


Empregos

5.000

Na fase de Operação

USINA NUCLEAR COM TORRE DE REFRIGERAÇÃO



MARGEM DIREITA DO RIO SENA

NOGENT



MARGEM DIREITA DO RIO RHÔNE

BUGEY



MARGEM DIREITA DO RIO LOIRE

DAMPIERRE



RIO RHÔNE

CRUAS



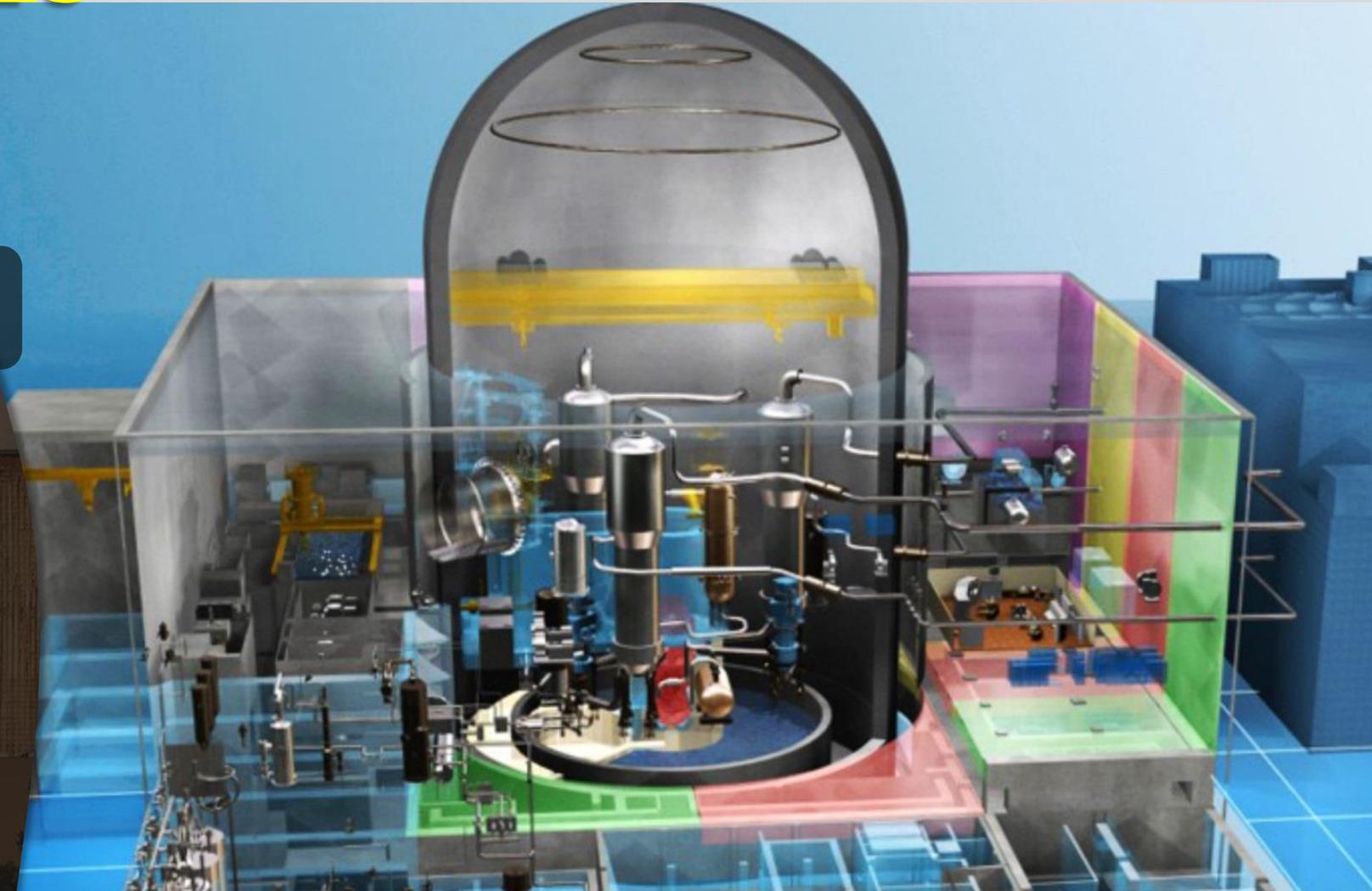
RIO LOIRE ST LAURENT



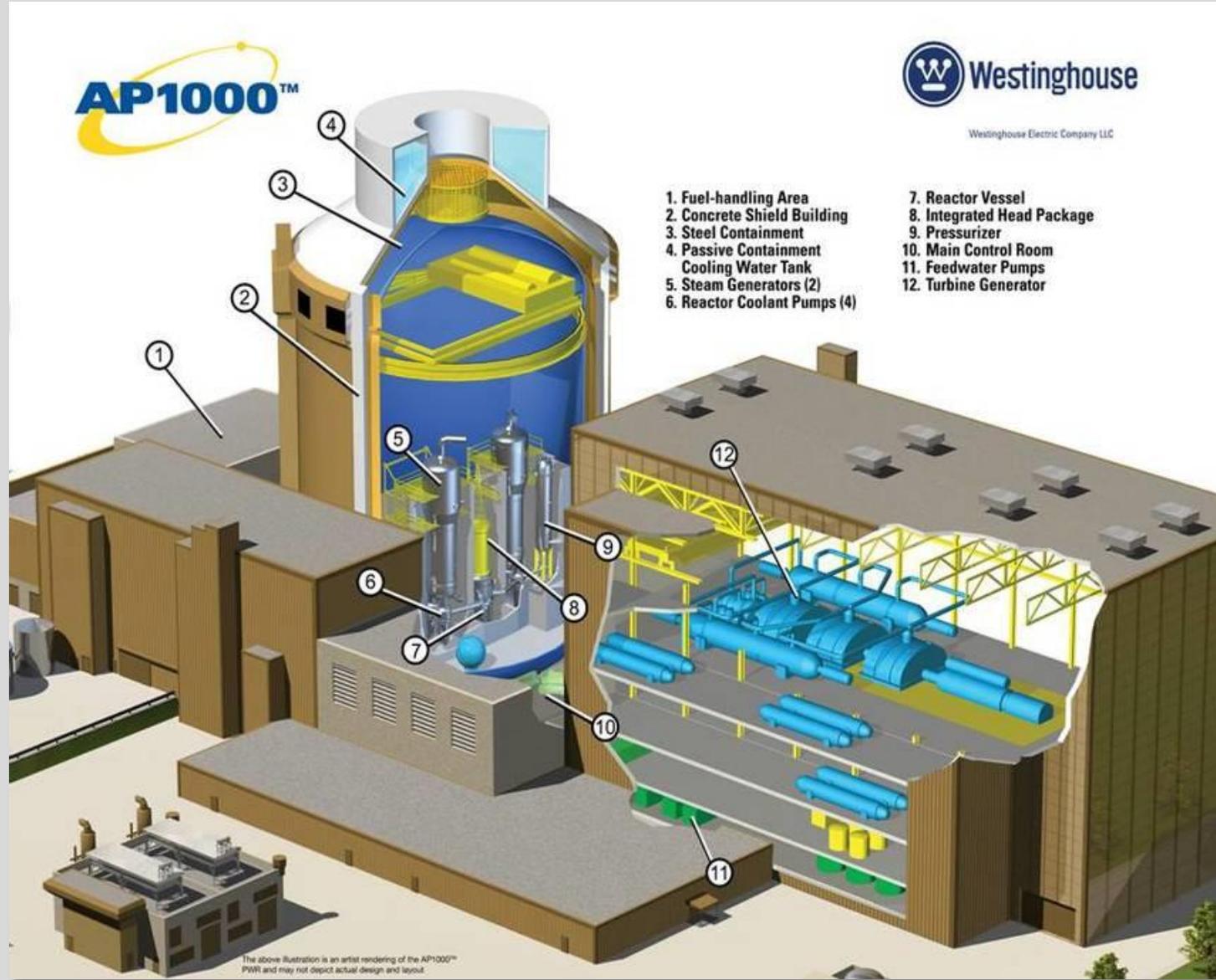
PROPOSTAS DE REATORES

ATMEA 1 - 1200

AREVA/MHI



PROPOSTAS DE REATORES



PROPOSTAS DE REATORES

CAP - 1400

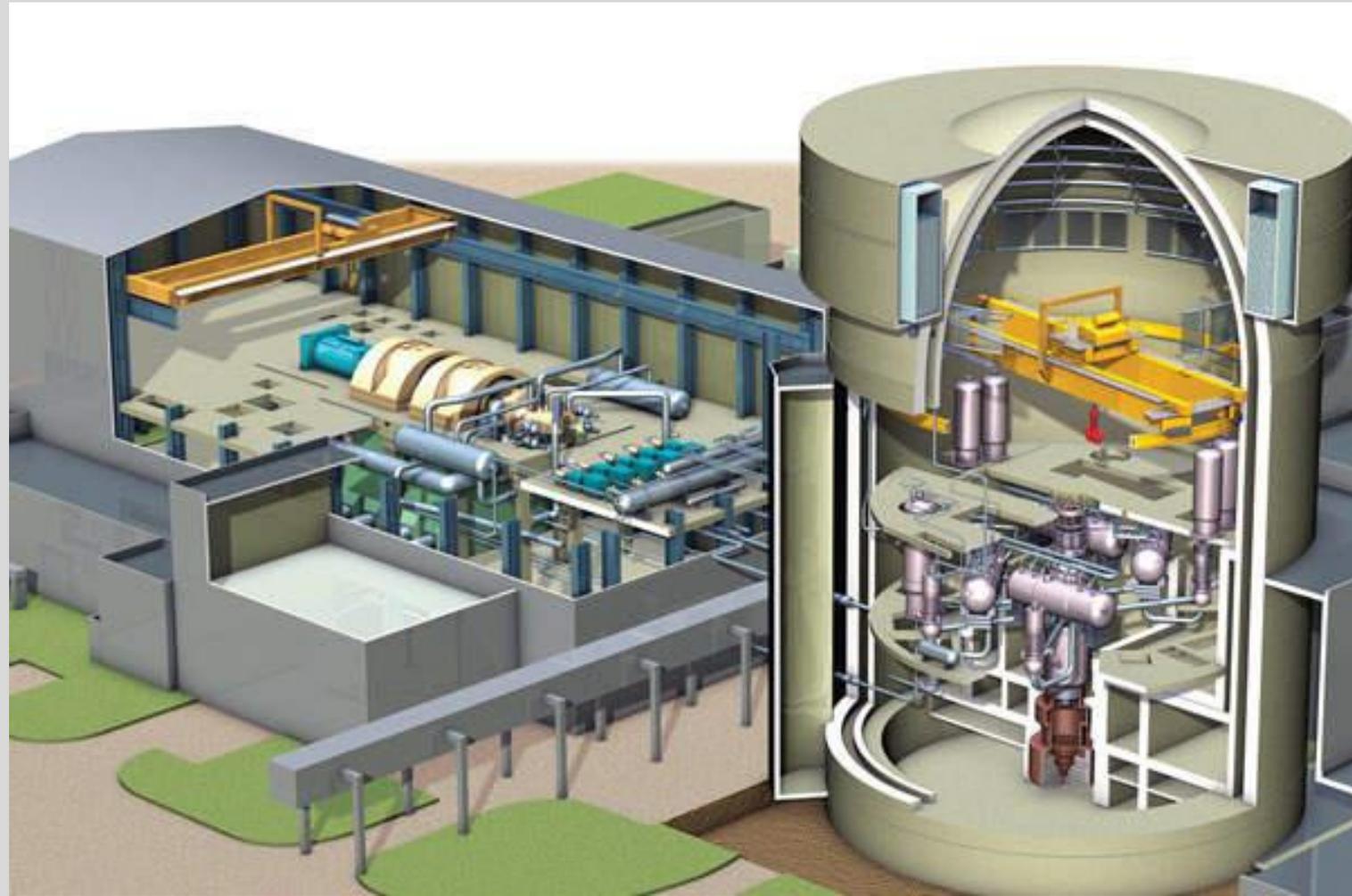
SNPTC



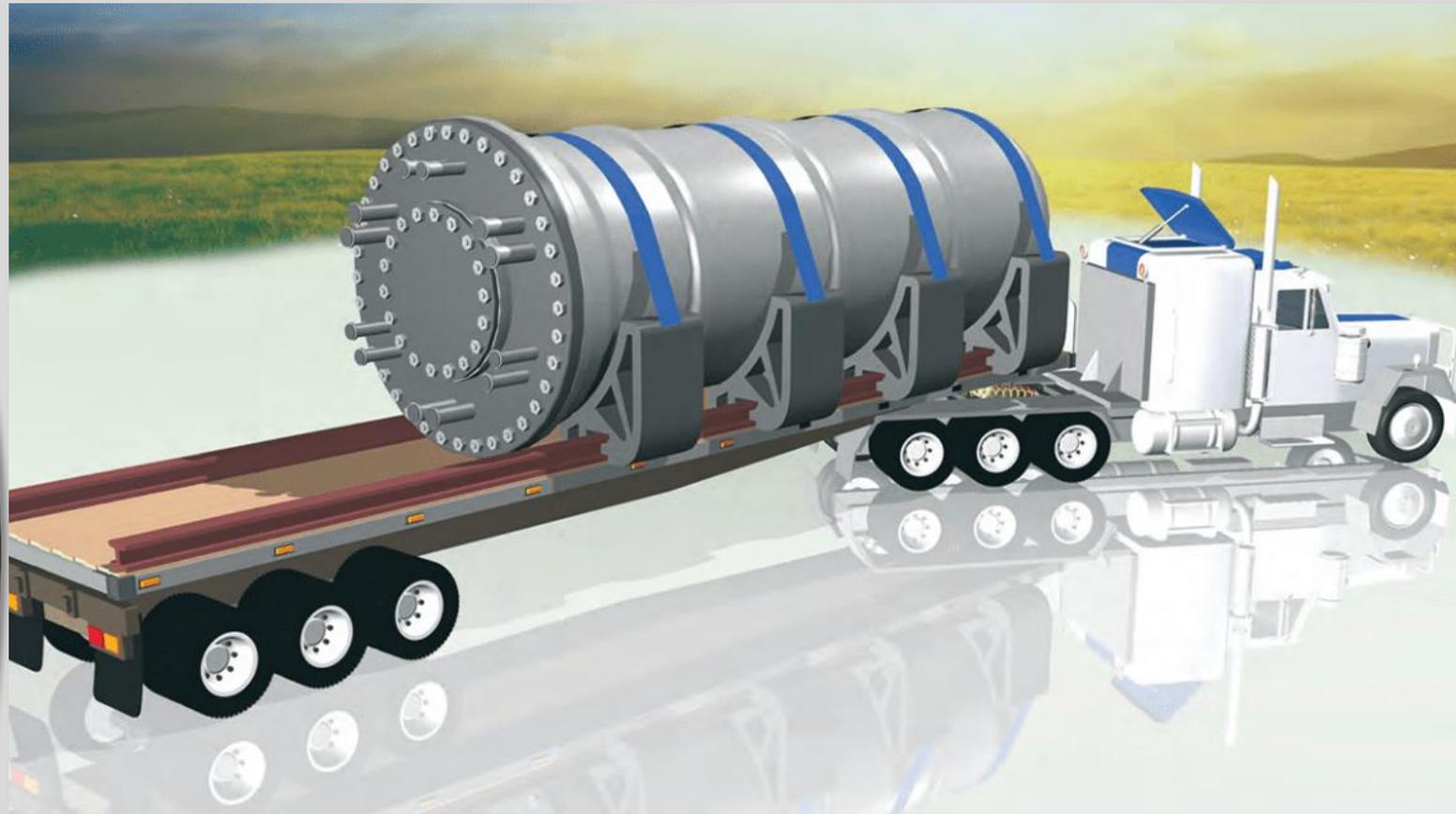
PROPOSTAS DE REATORES

VVER – 1200

ROSATOM



PEQUENOS REATORRES



AUDIÊNCIA SOBRE USINA NUCLEAR EM PERNAMBUCO

ALEPE- (07 /10/2019)



UM CAMINHO PARA O DESENVOLVIMENTO



“

ESTAMOS
CONDENADOS À
CIVILIZAÇÃO.
OU PROGREDIMOS
OU
DESAPARECEREMOS.

EUCLIDES DA CUNHA

OBRI GADO



+55 (81) 99952-8752



chcmariz@gmail.com
president@aben.com.br

Webconferência 2021

De 29|11 até 02|12



XXII ENFIR



XV ENAN



VII ENIN



IX JR. POSTER



X ExpoINAC

Tecnologia **NUCLEAR:**

Menos impacto do carbono no
planeta e mais qualidade de vida