

# A Energia Nuclear e o Planejamento Energético

A IMPORTÂNCIA DA ENERGIA NUCLEAR NO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO BRASILEIRO DE LONGO PRAZO

---

APRESENTAÇÃO - SEDE

31/08/2018

PEDRO MAFFIA



# Onde e como usamos Energia?

Para produzir bens primários  
(agricultura, mineração, etc.)



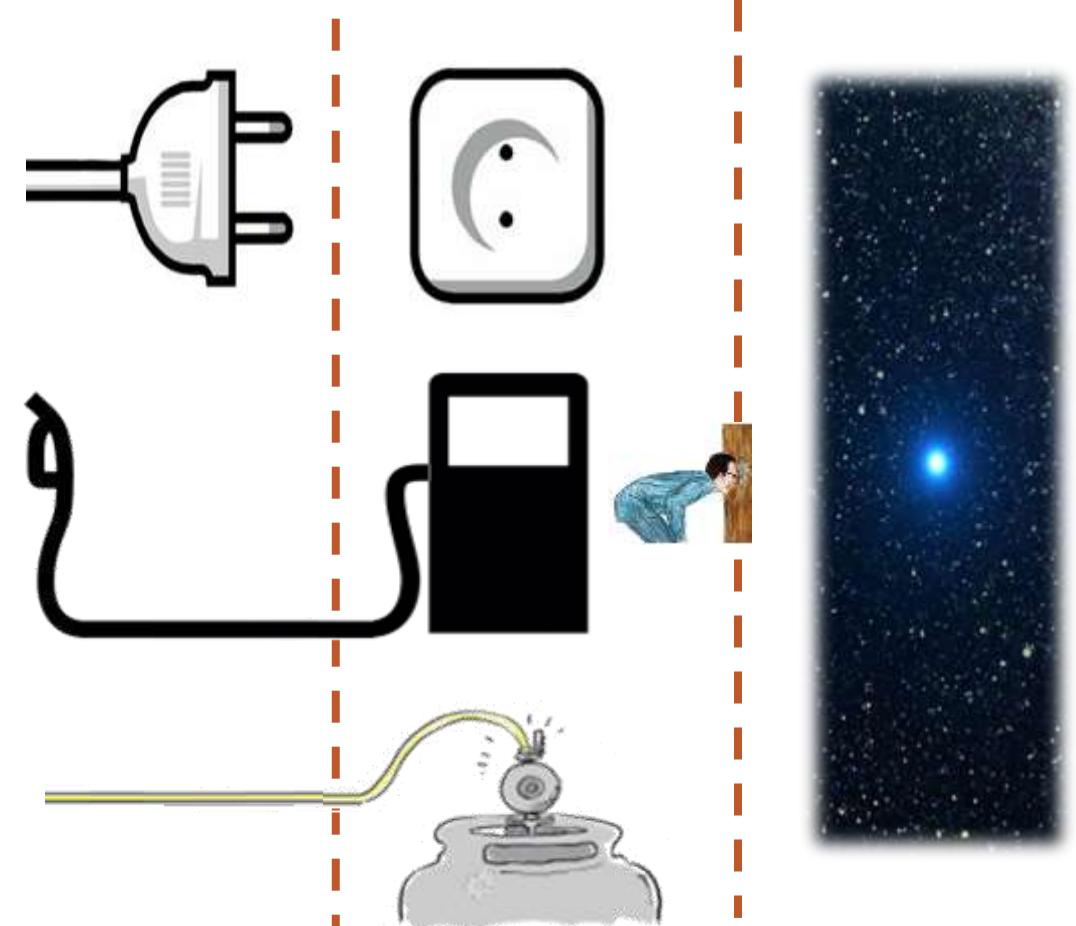
Para produzir bens  
industrializados



Para fornecer serviços



# De onde vem a Energia?



# De onde vem a Energia?

No Brasil...



17,4%



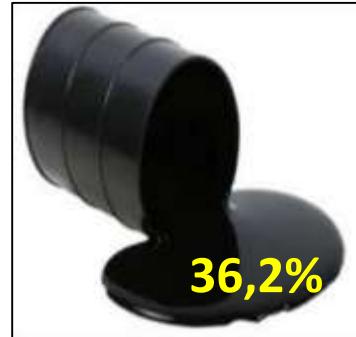
11,9%



8%



5,8%



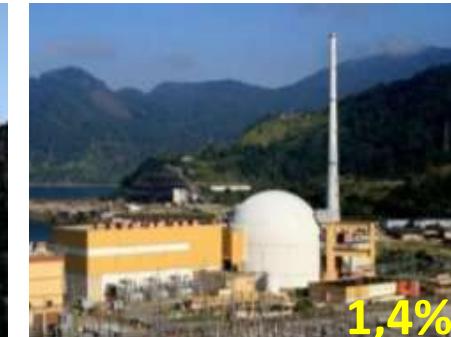
36,2%



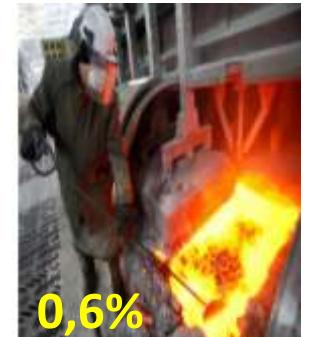
12,9%



5,6%



1,4%



0,6%

Brasil EPE-BEN2018

# De onde vem a Energia Elétrica?

No Brasil...



**65,2%**



**0,1%**



**6,8%**



**2,5%**



**25.4%**

- Biomassa 8,2%
- Gás Natural 10,5%
- Der. Petróleo 3,0%
- Carvão e Derivados 3,6%

Brasil EPE-BEN2018

# Na Rede - Eólica

ESTADÃO

Economia & Negócios

## Capacidade instalada de energia eólica encosta na de Itaipu

Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abreeólica), o montante gerado pelas eólicas já é equivalente ao consumo médio de cerca de 24 milhões de residências por mês

Denise Luna, O Estado de S.Paulo

21 Fevereiro 2018 | 12h44

Correções: 21/02/2018 | 14h42

SIGA O ESTADÃO

Governo do Brasil

Assunto: Infraestrutura

Arte

Vídeo

### Brasil é o maior gerador de energia eólica da América Latina

Segundo organismo internacional, Brasil ocupa 4º colocado no ranking mundial da capacidade instalada de energia solar.



MENU G1

NATUREZA

Q. BUSCAR

## Brasil ultrapassa o Canadá e ocupa 8º lugar em capacidade de usinas eólicas

China e Estados Unidos seguem líderes; especialistas avaliam que Brasil tem um dos melhores ventos do mundo.



Por Luciano Costa, Reuters

19/02/2018 16h23 - Atualizado 19/02/2018 16h23



# Na Rede: Solar

ESTADÃO

Economia & Negócios

## Energia solar avança no Brasil e atrai empresas

De 2013 para cá, número de instalações de 'microgeração' de energia subiu de 23 para 31 mil

René Pereira, O Estado de S.Paulo  
01.Julho.2018 | 09h00

O empresário Luiz Figueiredo usou 1.150 painéis solares para cobrir o lago de sua fazenda e gerar a própria energia. O consultor Carlos Tabacov instalou 18 placas no teto de sua casa e ficou livre da conta de luz. No Rio, uma escola cobriu o telhado com 50 painéis e agora produz metade da energia que consome. Iniciativas como essas começaram a se espalhar pelo País e têm garantido uma escalada dos projetos de microgeração de energia solar no Brasil.



Luiz Figueiredo cobriu o lago com 1.150 painéis solares para gerar própria energia elétrica em sua fazenda

**NEGÓCIOS**

16/05/2018 - 13H37 - ATUALIZADA 16/05/2018 - 13H38 - POR ÉPOCA NEGÓCIOS ONLINE

## Energia solar: Brasil bate recorde na micro e minigeração

Residências e lojas são os principais produtores e consumidores da modalidade, que já cresceu 36,6% neste ano

[Compartilhar](#) [P](#) [in](#) [G+](#) [Twitter](#) [Assine já!](#)



**SAIBA MAIS**

- Aumento da conta de luz torna projetos de energia solar mais vantajosos no Rio
- Custo de instalação de equipamentos de energia solar cai 50% no país

EL PAÍS

INTERNACIONAL

## Como zerar a conta de luz e ainda compartilhar eletricidade

Economia colaborativa chega às energias renováveis. Famílias alemãs produzem energia e a compartilham



ANA GARAJÓGA

Últimas

Um programa de televisão chamou a atenção de Karsten Kaddat, um jovem eletricista do norte da Alemanha, no ano passado. Explicava que qualquer pessoa podia conseguir energia verde de graça para consumir em casa. Intrigado, Kaddat correu para o Google e acabou se somando à comunidade em que milhares de alemães compartilham a energia que produzem em suas casas com painéis.



Lisa e Karsten Kaddat juntou a seu filho Ben, membros da comunidade energética, em sua casa em Schwerdt, no norte da Alemanha. OMER MESSINGER (EL PAÍS)

# Na Rede: Solar

≡ EL PAÍS      TECNOLOGIA      ASSINE      A | S

ENERGIA SOLAR >

## Tesla cobre demanda total de eletricidade de uma ilha do Pacífico com energia solar

A ilha de Ta'u tem uma rede elétrica solar de 1,4 MW de potência e reserva para três dias



NACHO PALOU | MICROSIERVOS

23 NOV 2016 - 20:20 BRST



A ilha vulcânica de Ta'u, onde a SolarCity e a Tesla implantaram uma rede elétrica local baseada na energia solar.



Anúncio  
Parcelamos em 36x s/ entrada

≡ EL PAÍS

Materia  
III

REGEN VILLAGES

## Conheça o primeiro vilarejo 'autossustentável'

Holanda prepara uma cidade capaz de produzir energia limpa e de se abastecer com autonomia



ISABEL FERRER

Hala - 24 JUN 2016 - 18:40 BRT



# Na Rede: Risco no Fornecimento

PAÍS | Publicado: 07/08/13 - 14h 29min | Atualizado: 17/05/17 - 16h 59min



## Da falta de estrutura fez-se a 'crise do apagão' no Brasil do início do século XXI

Baixos investimentos no setor de energia e seca provocaram o maior racionamento da História do país, em 2001 e 2002, durante governo de Fernando Henrique Cardoso



**O GLOBO**

Racionamento começa com cortes na iluminação pública

Relator pede cassação e NCM fala em resistência

Separação química

17 de Maio de 2001,  
Segundo Caderno, página 1



**ECONOMIA**

Energia que vai pelo ralo

CASA & VÍDEO

10 de Setembro de 2000,  
Economia, página 25



**ECONOMIA**

Energia: governo reduz consumo

Precos de megawatt sobem 131,5%  
Crescimento do PIB pode ter afetado, dizem economistas

27 de Março de 2001,  
Economia, página 19



**ECONOMIA**

Ações de Furnas na conta de luz

Agravamento da crise de energia elétrica

30 de Março de 2001,  
Economia, página 27



**ECONOMIA**

Pacote contra racionamento

Secretário: risco é muito grande

Nova Renault Itavema France.

06 de Abril de 2001,  
Economia, página 21

# Na Rede: Risco no Fornecimento

[globo.com](#) [g1](#) [globoesporte](#) [gshow](#) [videos](#)

≡ MENU | □ SÃO PAULO

16/07/2014 20h05 - Atualizado em 16/07/2014 18h24

## Entenda a crise no Cantareira

Sistema de represas em SP passa por seca recorde. Governo pede economia e descarta racionamento.

[Do G1 São Paulo](#)

f FACEBOOK t TWITTER g+ p

### Situação do Sistema Cantareira

Gráfico mostra variação do volume de água no reservatório ao longo do ano, desde 2009

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2009	51,1	67,3	74,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	77,4	92,5
2010	48,8	51,1	57,4	67,3	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
2011	27,2	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	69
2012	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	47,6
2013	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3
2014	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	30,3

\*Em 16 de maio, o volume do reservatório pulou de 8,2% para 26,7%, com a inclusão do chamado volume morto

**G1** com.br

infográfico atualizado em 15/7/2014

EPOCA COLUNAS CANAIS ASSINE

## Crise da água em São Paulo: Quanto falta para o desastre?

O que acontecerá com as torneiras de São Paulo - e o que ensina a pior crise de água da maior metrópole do país

**BRUNO CALIXTO E ALINE IMERCIO**

16/06/2014 - 07h00 - Atualizado 31/10/2016 16h25

f Compartilhar p in G+ t m



# Na Rede: Risco no Fornecimento

≡ EL PAÍS

ECONOMIA

## Seca e consumo recorde pressionam sistema e mantêm risco de apagão

Analistas apontam falta de investimento e chuva abaixo da média como complicadores  
"Deus é brasileiro. Vai trazer chuva", diz ministro, que descarta racionamento de energia



AFONSO BENITES  
São Paulo - 21 JAN 2015 - 20:06 BRST

[globo.com](#) | [g1](#) | [globoesporte](#) | [gshow](#) | [vídeos](#)

≡ MENU | □.

BOM DIA BRASIL

Edição do dia 11/03/2014  
11/03/2014 10h23 - Atualizado em 11/03/2014 10h30

## Especialistas alertam para risco de racionamento de energia ou apagão

Consumo energético subiu mais de 55% desde 2001, ano em que houve o racionamento no país. Mas governo descarta possibilidade de apagão.

[globo.com](#) | [g1](#) | [globoesporte](#) | [gshow](#) | [vídeos](#)

≡ MENU | □.

ECONOMIA

20/01/2015 15h59 - Atualizado em 21/01/2015 07h07

## Entenda os fatores de risco para novos blecautes no Brasil

Mix de calor, pico de consumo e reservatórios baixos sobrecarrega sistema.  
Uso intensivo de térmicas sem paradas técnicas também preocupa.

Darlan Alvarenga  
Do G1, em São Paulo

### Onde houve corte de energia



O risco de novos apagões como o ocorrido nesta segunda-feira (19), quando ao menos **11 estados e o Distrito Federal ficaram sem energia**, permanece alto em razão do forte calor, chuva abaixo da média e os baixos níveis dos reservatórios das usinas hidrelétricas, segundo especialistas ouvidos pelo G1.

De acordo com eles, os picos de consumo provocados pelas altas temperaturas, associados a um sistema operando praticamente no limite em razão da pior crise hidrológica dos últimos 80 anos têm elevado os riscos de colapso no fornecimento de energia.

# Na Rede: Risco no Fornecimento

≡ EXAME

Pesquisas eleitorais Dólar Bolsonaro Amoêdo Revista

REVISTA EXAME

## Chances de apagão são de 50% até dezembro, diz estudo

Não faltam razões técnicas para um racionamento já. Mas o governo, às voltas com a eleição, prefere ignorar o alerta e adiar as medidas mais duras

Por Roberta Paduan  
0 10 jun 2014, 19h49



• • •

Anúncio fechado por Google

[Denunciar este anúncio](#)

Anúncio? Por quê? ⓘ

FOLHA DE S.PAULO



## mercado

### Térmicas devem operar em tempo integral

AGNALDO BRITO  
DE SÃO PAULO

12/02/2013 ⌂ 05h30



0

OUVIR O TEXTO

+ Mais opções

Ad closed by  
Google

Stop seeing this ad

Why this ad? ⓘ

Dono de 12% de toda a água doce do planeta, o Brasil está preparando uma mudança no sistema elétrico para não ficar mais tão dependente das hidrelétricas. As térmicas vão atuar ao lado das hidráulicas, em um sistema híbrido ou hidrotérmico.

Um dos passos para fazer essa mudança é a retomada nos próximos dois anos da contratação, pelo governo, de térmicas movidas a gás natural, mas não é o único.

Decisão sobre térmicas é reflexo da pressão de ambientalistas  
Reservatórios de hidrelétricas se recuperam, mas nível ainda é baixo

# Na Rede: Térmicas Convencionais

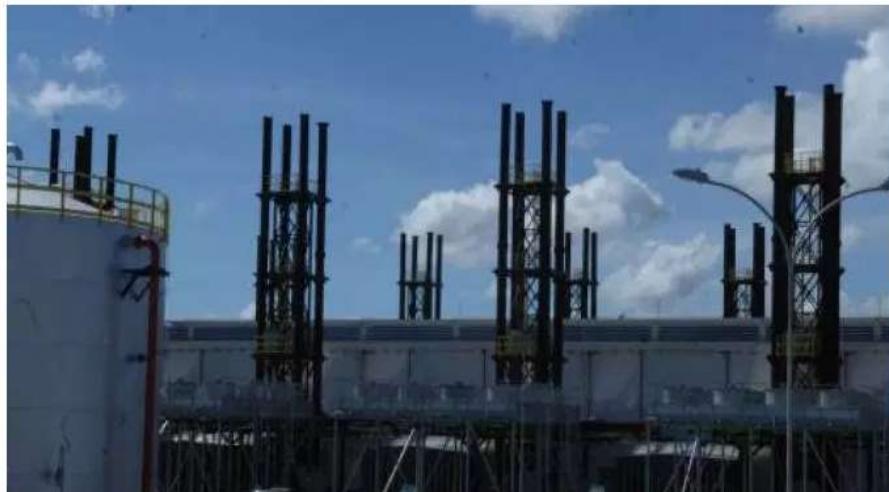
= **veja**

Economia

## Termelétricas aumentam 48% sua geração de energia em 2013

Hidrelétricas ainda são, porém, a principal fonte de geração do país. Termelétricas foram ligadas para evitar esgotamento dos reservatórios de água do país

Por Da Redação  
12 fev 2014, 16h03



= **ESTADÃO**

Economia & Negócios

## Energia pode ficar ainda mais cara com usinas térmicas, diz governo

Estiagem pode requisitar produção de termoelétricas, caras e poluentes, que passam o ano desligadas à espera de uma queda no sistema

Fernanda Nunes, O Estado de S.Paulo  
30 Outubro 2017 | 17h09

RIO - Em período de seca nos reservatórios hidrelétricos, os sinais são de que o consumidor vai pagar ainda mais pela eletricidade no curto prazo. Nesta segunda-feira, 30, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) já aciona usinas térmicas, mais caras e poluentes, para poupar a água dos reservatórios.

# Na Rede: E a Nuclear?

Governo do Brasil

AUTO CONTRASTE | VIBRAÇÃO

Assuntos > Infraestrutura > 2012 > 01 > Usinas de Angra batem recorde de geração de energia em 2011

## Usinas de Angra batem recorde de geração de energia em 2011

publicado 10/01/2012 20h49, última modificação 23/12/2017 00h07

OUVIR A+ A-

**f** **A** s usinas nucleares Angra 1 e Angra 2 fecharam o ano de 2011 gerando, juntas, 15.644.251 megawatts-hora (MWh) – a melhor marca da história da Central Nuclear. Essa energia seria suficiente para abastecer Brasília, Belo Horizonte, Maceió, Curitiba e Angra dos Reis por aproximadamente 1 ano.

**v** Segundo dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), no ano passado, a energia nuclear foi a segunda maior fonte de geração de eletricidade do País, atrás apenas das hidrelétricas, responsáveis por 91% do total de energia fornecida ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

**in** Em 2011, a produção de Angra 1 e Angra 2 representou 3,17% da matriz elétrica brasileira. Particularmente, no que diz respeito ao Rio de Janeiro, a energia nuclear gerou o equivalente a um terço do consumo total de energia elétrica do estado.

### Recordes individuais

No ano passado, Angra 1 e Angra 2, individualmente, também bateram recordes de produção. Angra 1 gerou 4.654.487 MWh – valor que supera os 4.263.040 MWh gerados em 2010, maior marca anterior. O desempenho torna-se ainda mais significativo quando se leva em conta que este recorde foi atingido num ano de parada para recarga de combustível.

EBC Agências TVs Rádios Sobre a EBC

## Agência Brasil

Eleições Direitos Humanos Economia Educação Geral Internacional Justiça Política Saúde

Compartilhar:

f G+ Twitter WhatsApp

Economia

## Usinas de Angra dos Reis registram recorde de geração de energia em 2014

Publicado em 16/01/2015 - 18:33  
Por Cristina Indio do Brasil - Repórter da Agência Brasil - Rio de Janeiro

# Na Rede: E a Nuclear?

**Valor ECONÔMICO**

Princípios Editoriais

Home | Brasil | Política | Finanças | Empresas | Agronegócios | Internacional | Opinião

Cias Abertas | Indústria | Infraestrutura | Consumo | Tecnologia | Energia | Mais setores ▾

27/04/2016 às 17h59

## Plano de energia até 2050 incluirá novas usinas nucleares, diz MME

Por Rodrigo Polito | Valor

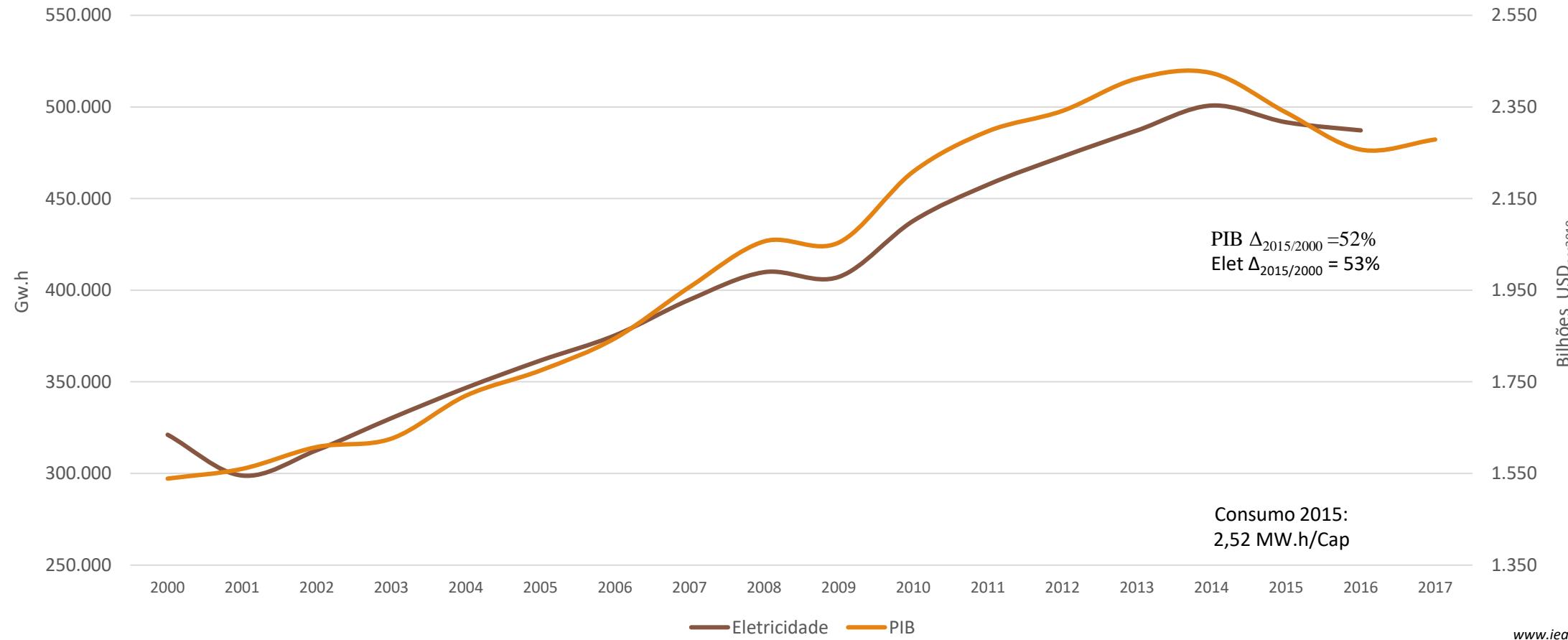
**RIO** - (Atualizada às 18h03) O governo está em fase de conclusão do Plano Nacional de Energia (PNE) 2050, estudo com diretrizes de longo prazo para cada fonte de energia no país, informou o secretário-executivo do Ministério de Minas e Energia (MME), Luiz Eduardo Barata. Segundo ele, o documento vai prever a construção de novas usinas nucleares no Brasil. "Estamos agora na fase de conclusão do PNE 2050, que seguramente vai contemplar construção de usinas nucleares", disse Barata, durante cerimônia de lançamento do Caderno de Energia Nuclear da FGV, no Rio de Janeiro.

Segundo ele, falta apenas definir a localização e o número de usinas nucleares com que o governo pretende contar até 2050. Barata lembrou que o estudo atual, com horizonte até 2030, prevê a construção de quatro usinas nucleares no período. O PNE 2030, porém, é considerado defasado pelo mercado.

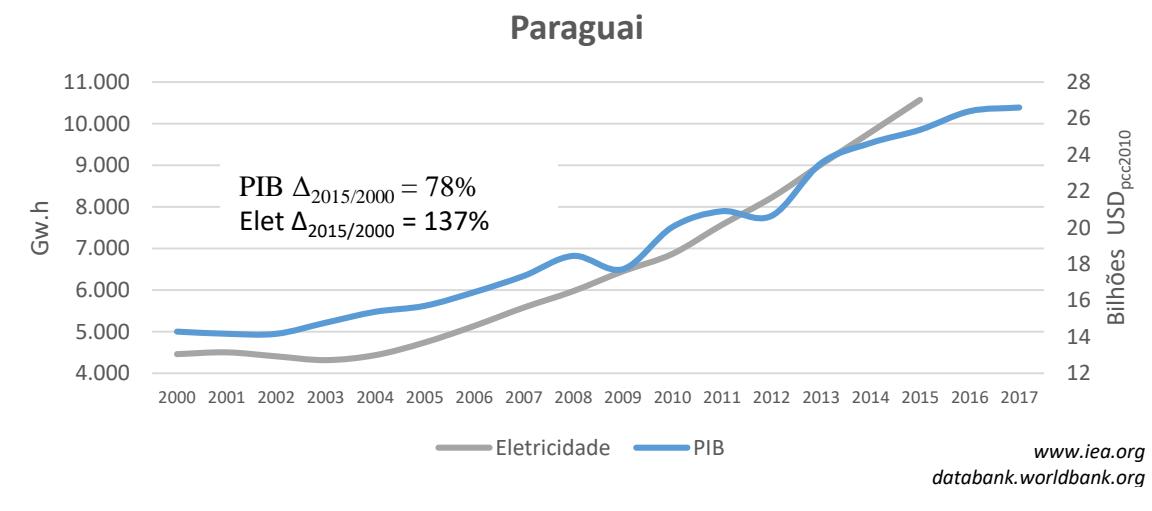
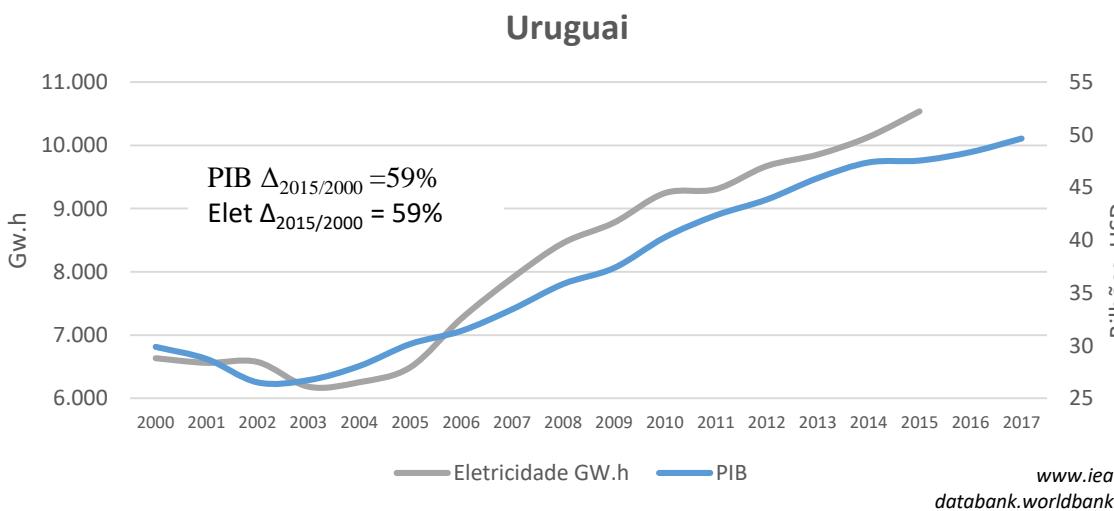
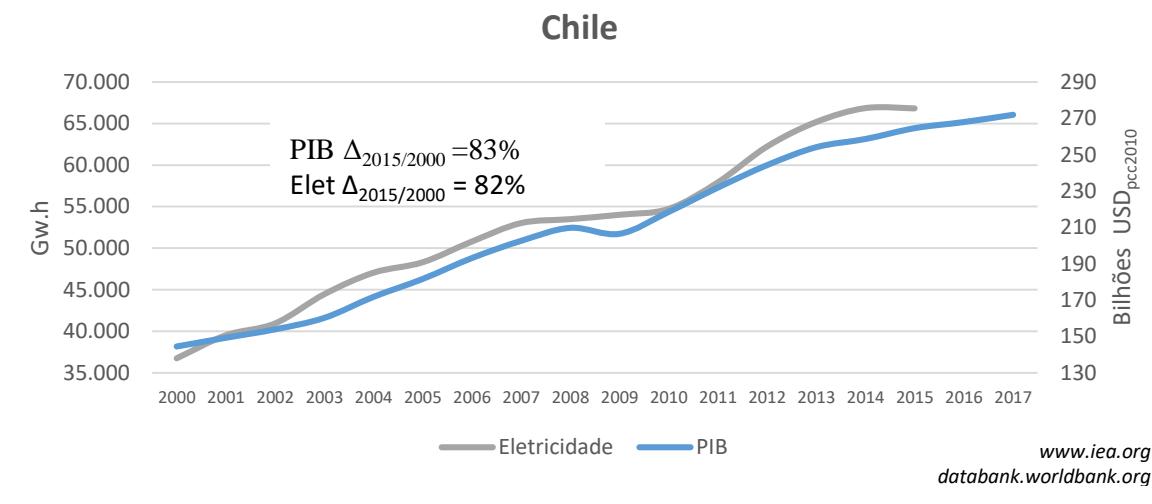
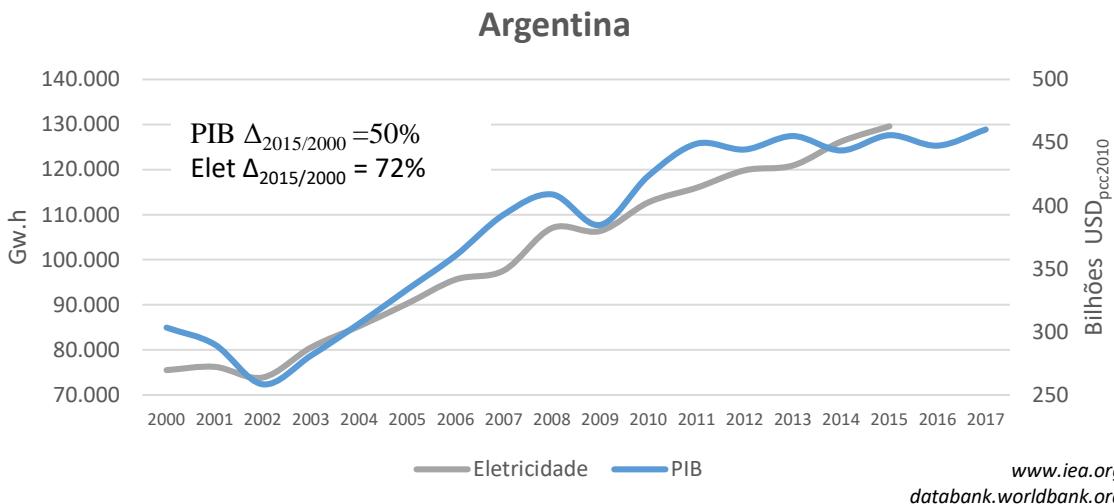


# Economia e Energia

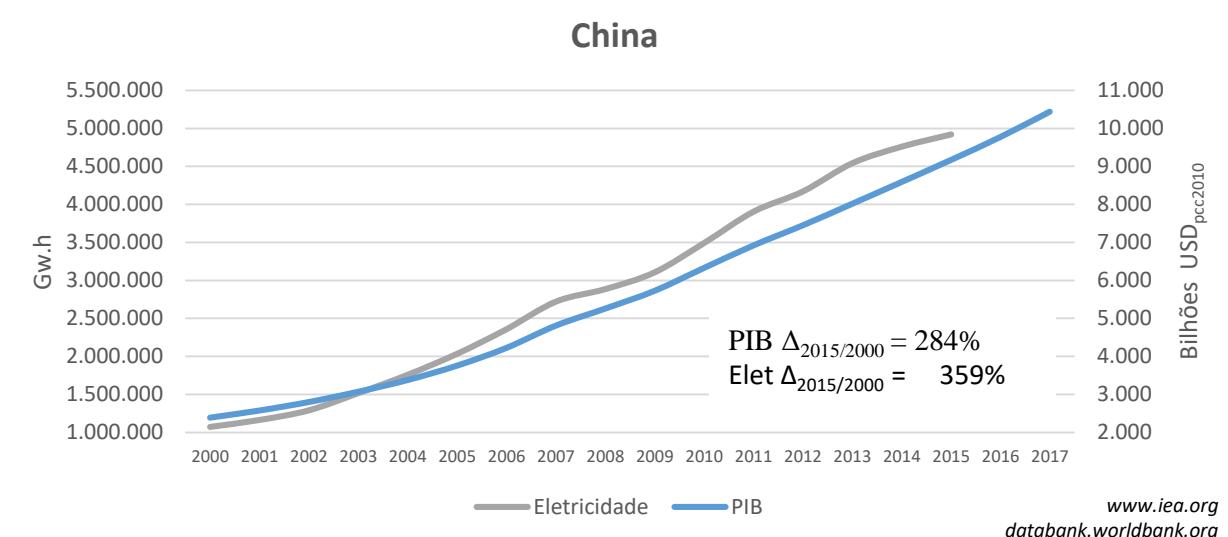
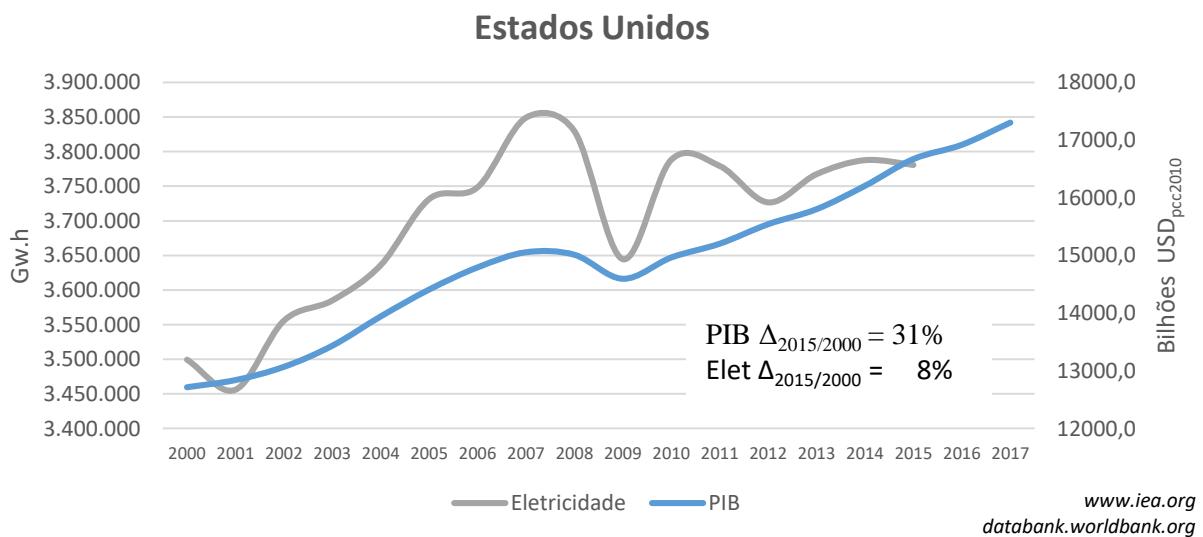
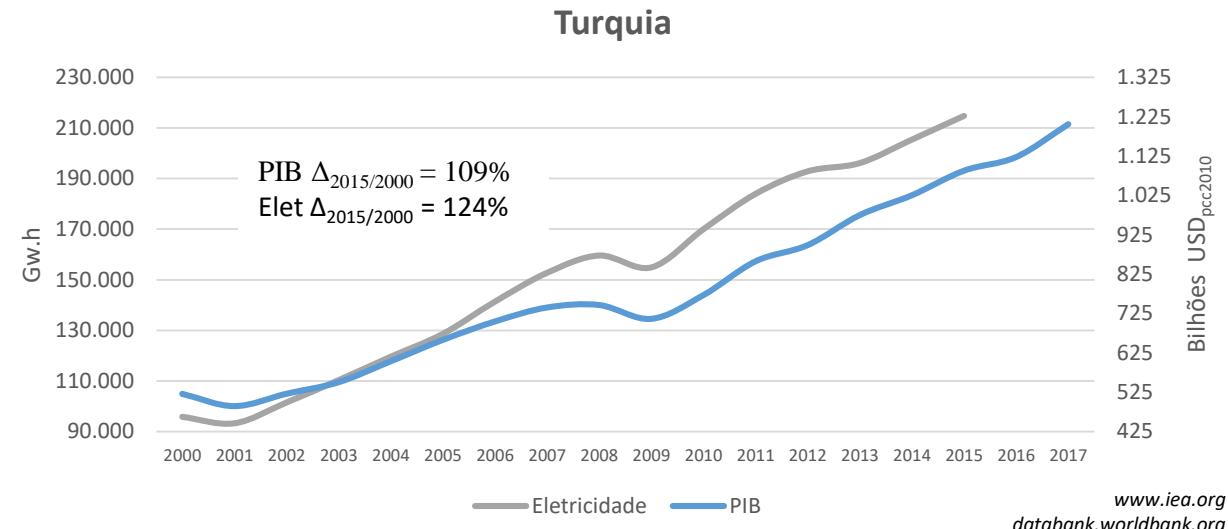
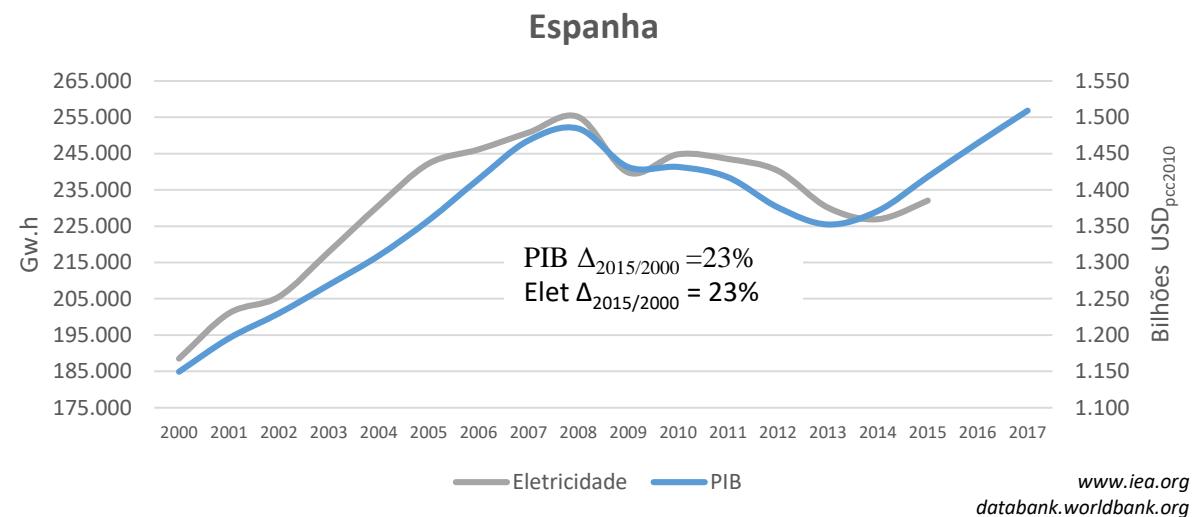
Brasil



# Economia e Energia



# Economia e Energia



# Eletricidade no Mundo



<https://apod.nasa.gov/apod/ap170709.html>

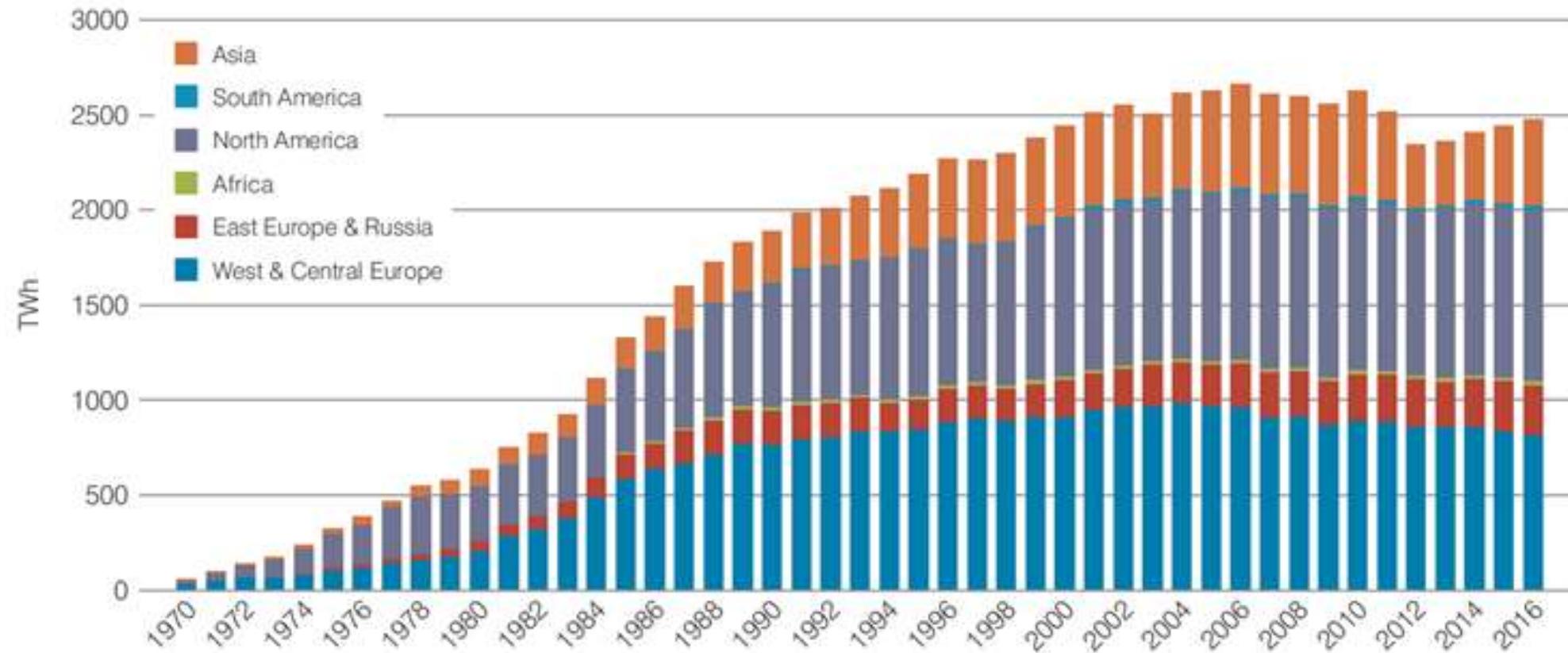
NASA, NOAA/NESDIS, Suomi-NPP, Earth Observatory

# Países Nucleares



This map is a graphical tool and does not delimit exact territorial boundaries or reflect legal statuses of nations. [cnpp.iaea.org/](http://cnpp.iaea.org/)

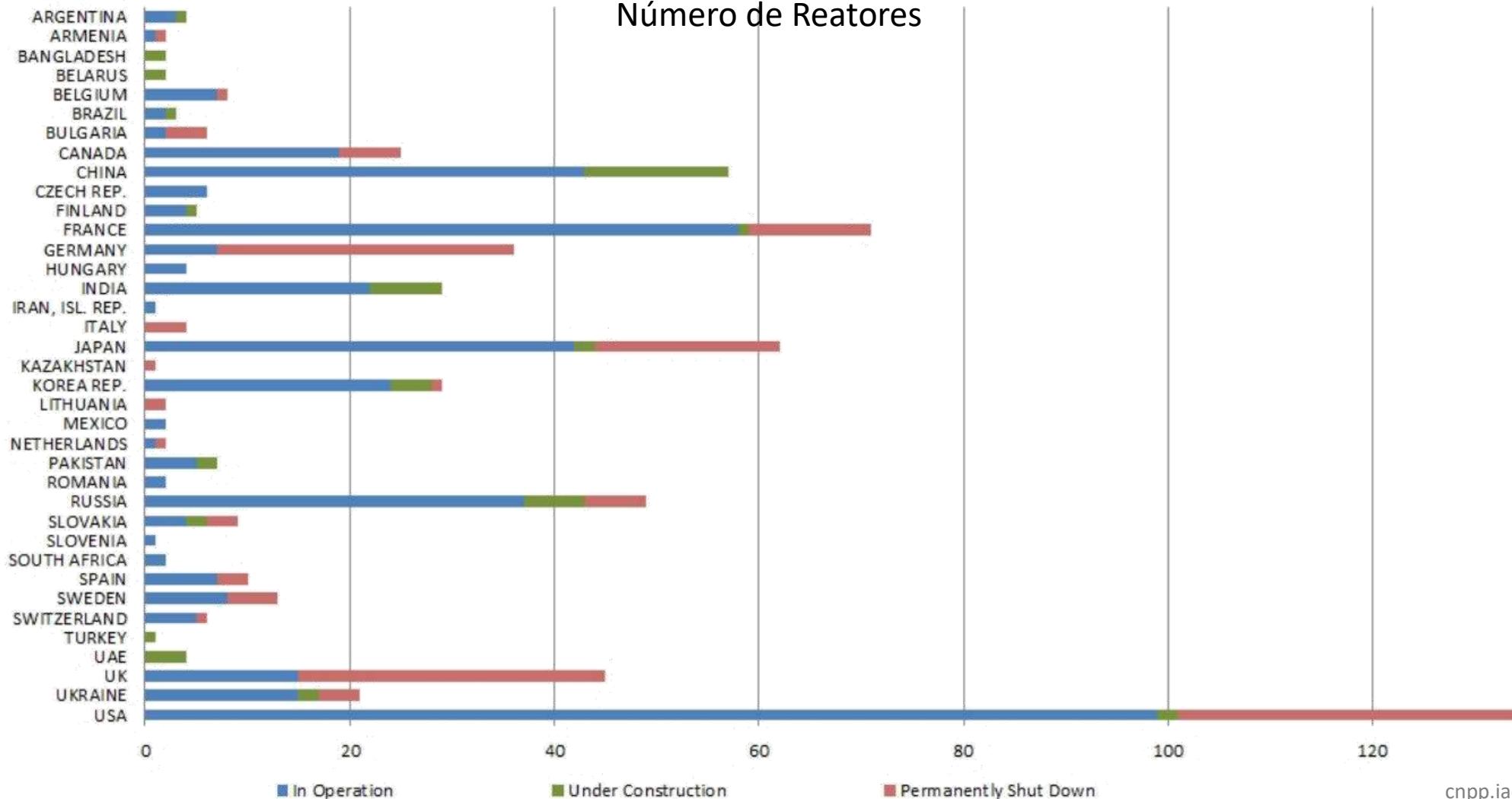
# Geração Nuclear no Mundo



Source: World Nuclear Association, IAEA Power Reactor Information Service (PRIS)

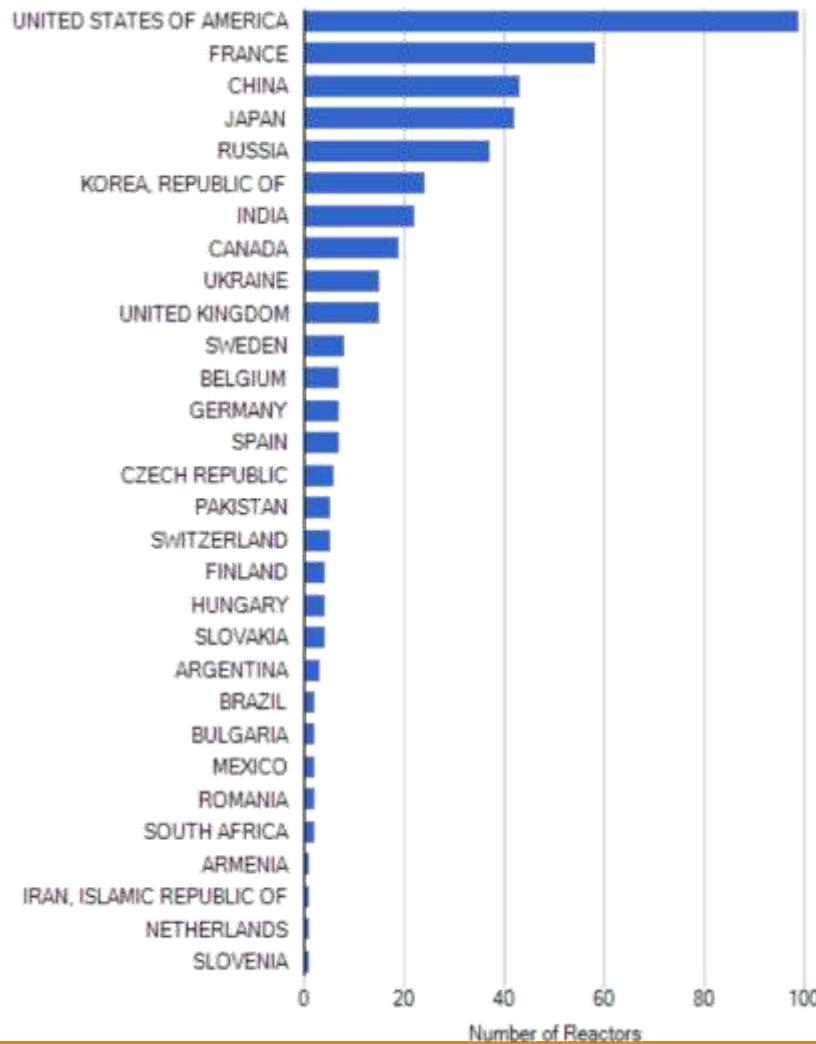
# Países Nucleares

Número de Reatores

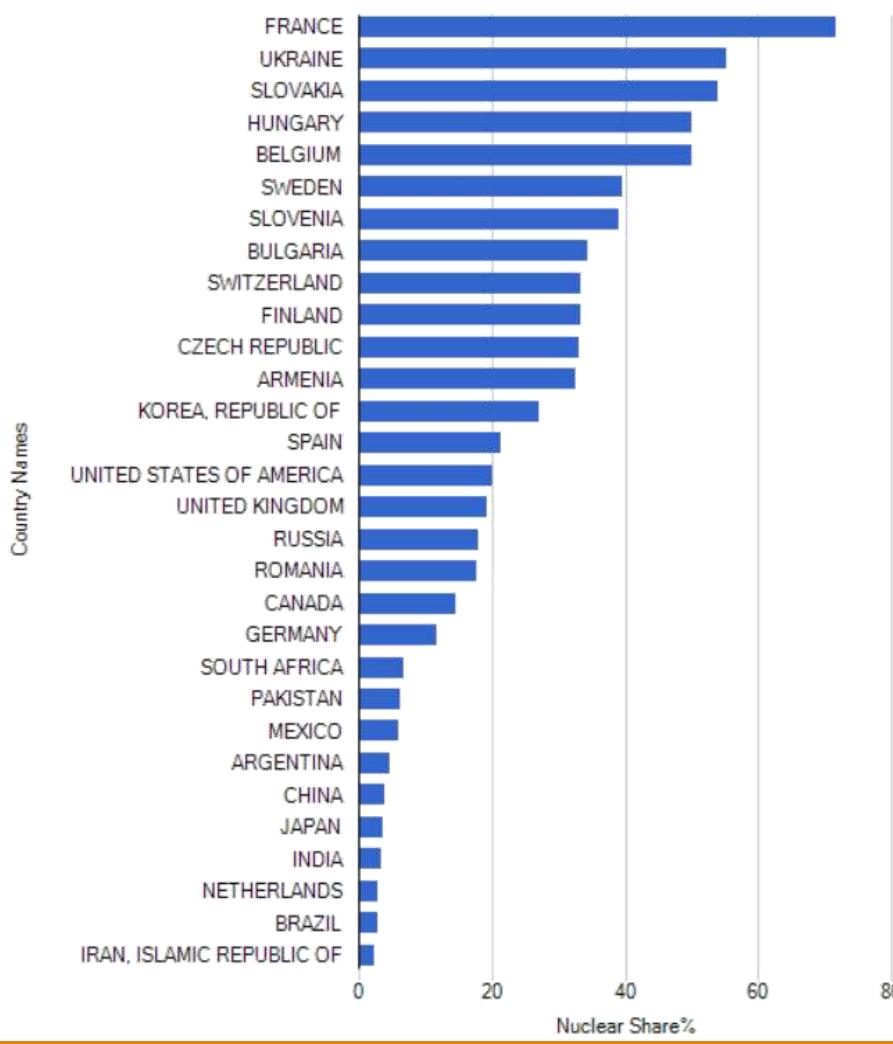


# Reatores pelo Mundo

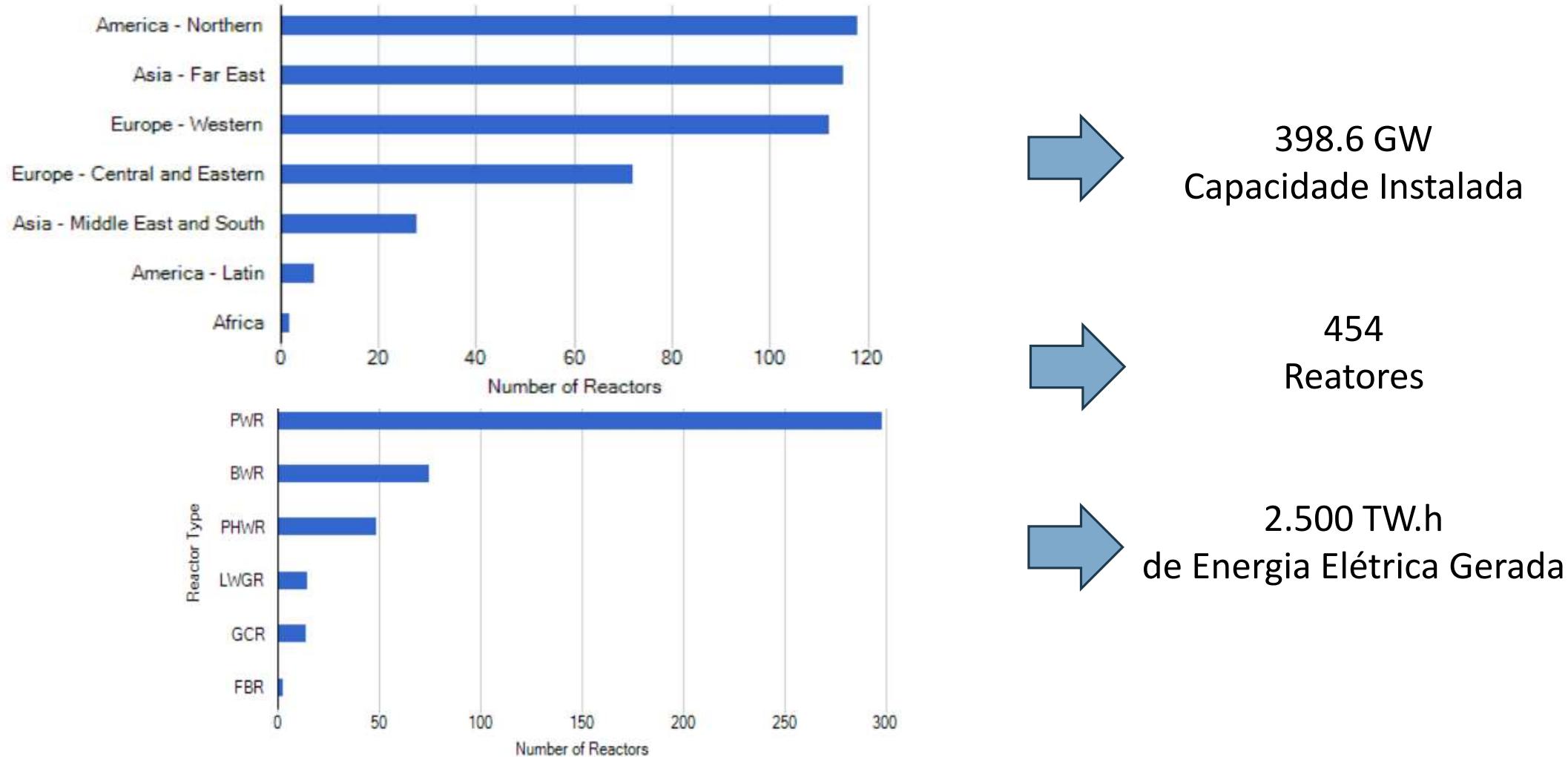
Número de Reatores



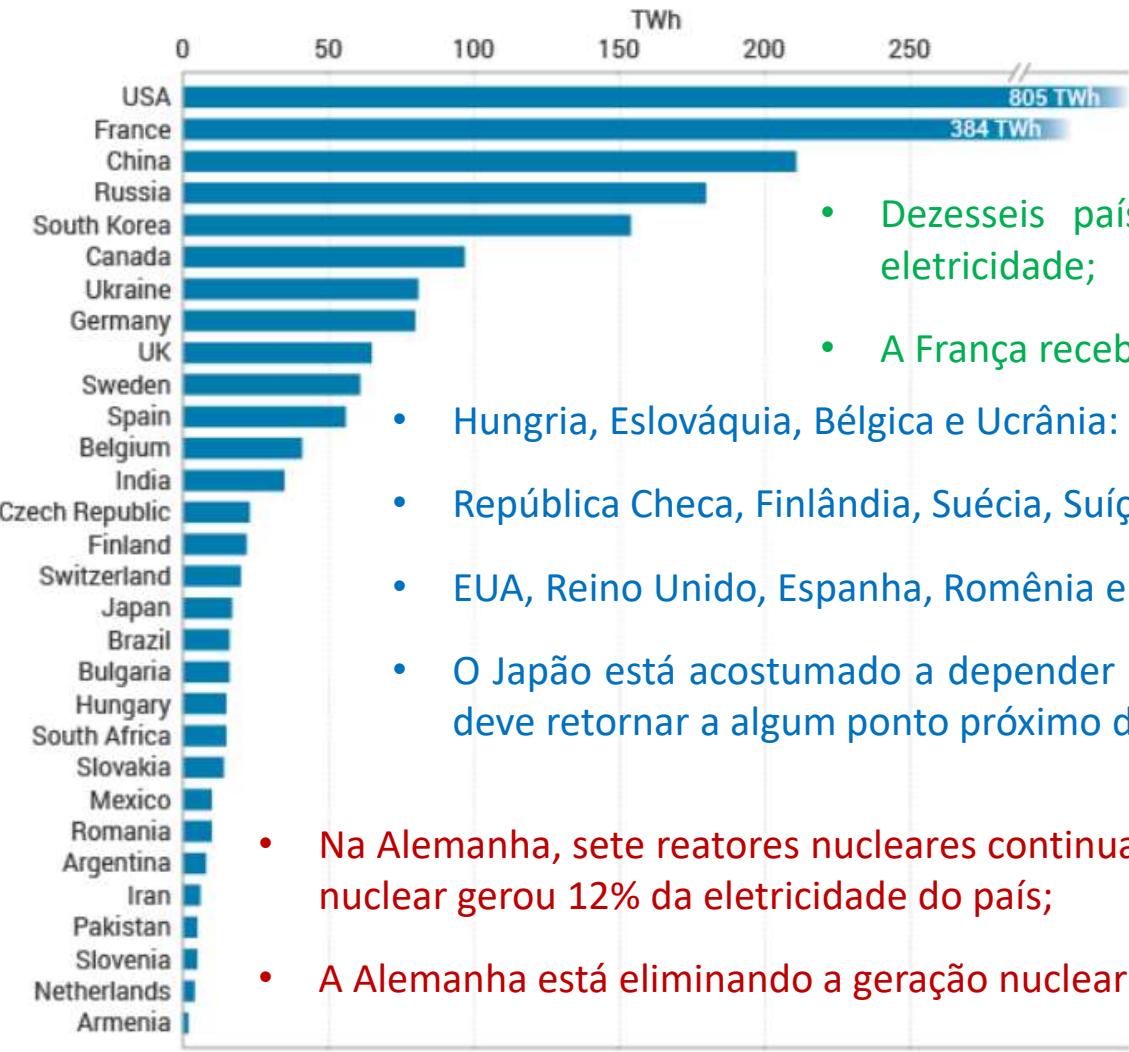
Participação na Geração Eletrica



# Reatores pelo Mundo



# Geração Nuclear por País



- Dezesseis países dependem de energia nuclear para pelo menos 1/4 de sua eletricidade;
- A França recebe cerca de 3/4 de sua eletricidade da energia Nuclear;
- Hungria, Eslováquia, Bélgica e Ucrânia: mais de 50% Nuclear;
- República Checa, Finlândia, Suécia, Suíça, Eslovénia, Coréia do Sul e a Bulgária: 1/3 ou mais Nuclear;
- EUA, Reino Unido, Espanha, Romênia e Rússia: 1/5 Nuclear;
- O Japão está acostumado a depender da energia nuclear para mais de um quarto de sua eletricidade e deve retornar a algum ponto próximo desse nível;
- Na Alemanha, sete reatores nucleares continuam operando, com uma capacidade de 9,4 GWe. Em 2017, a energia nuclear gerou 12% da eletricidade do país;
- A Alemanha está eliminando a geração nuclear por volta de 2022 como parte de sua política *Energiewende*.

# Geração Nuclear por País

## United States of America



## Russian Federation



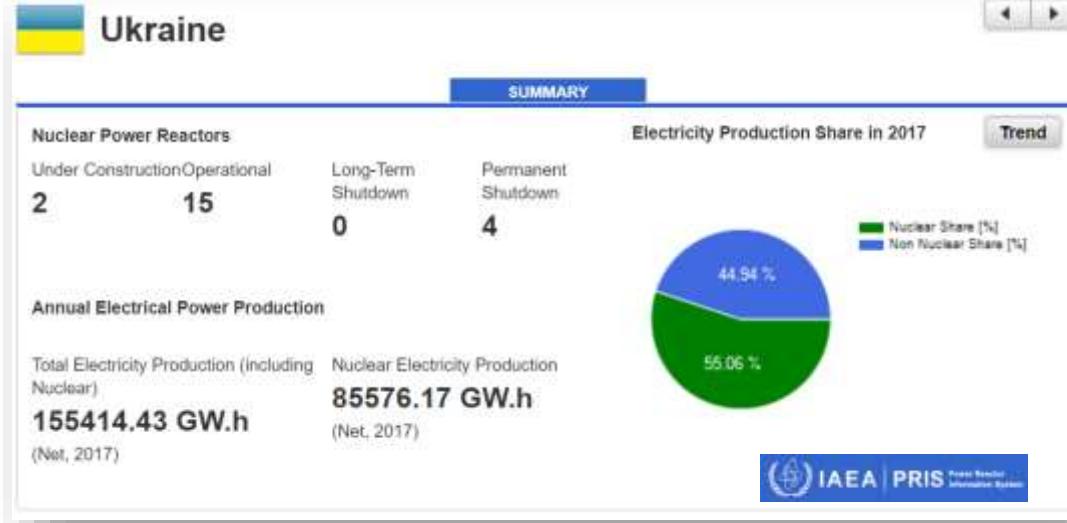
## France



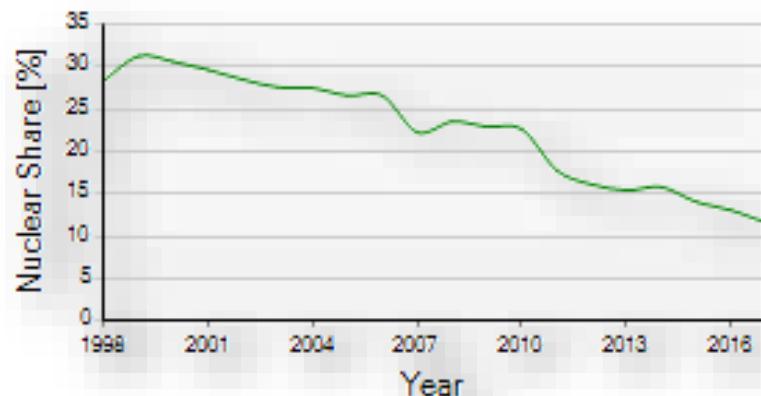
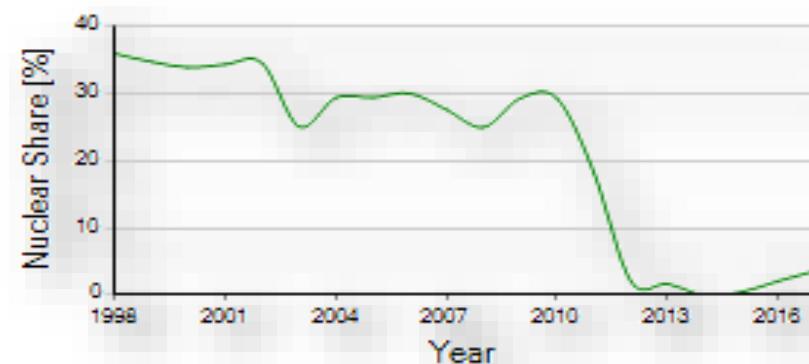
## China, People's Republic of



# Geração Nuclear por País

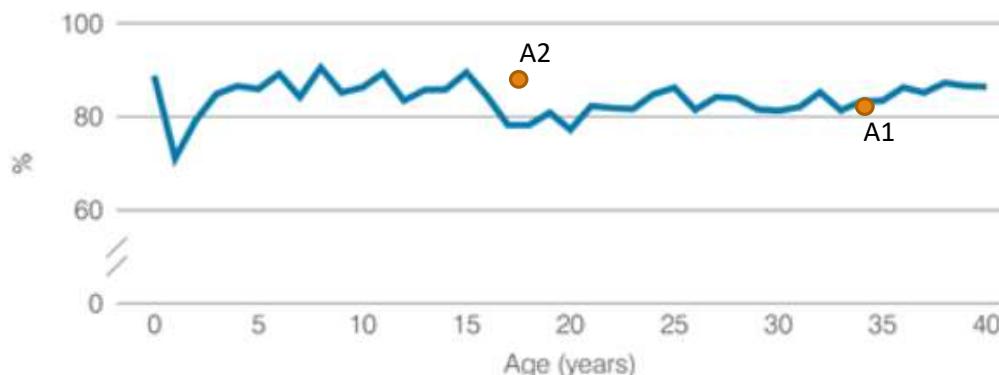


# Geração Nuclear por País


**Germany**

**Japan**


# Fatores de Capacidade - Energia Nuclear

**Median Capacity Factor 2007-2016 by Age of Reactor**



Source: World Nuclear Association, IAEA PRIS

**Fator de Disponibilidade**

Ano	A1	A2
Min	57.3	64.5
Mediana	81.0	90.2
Max	97.3	99.1

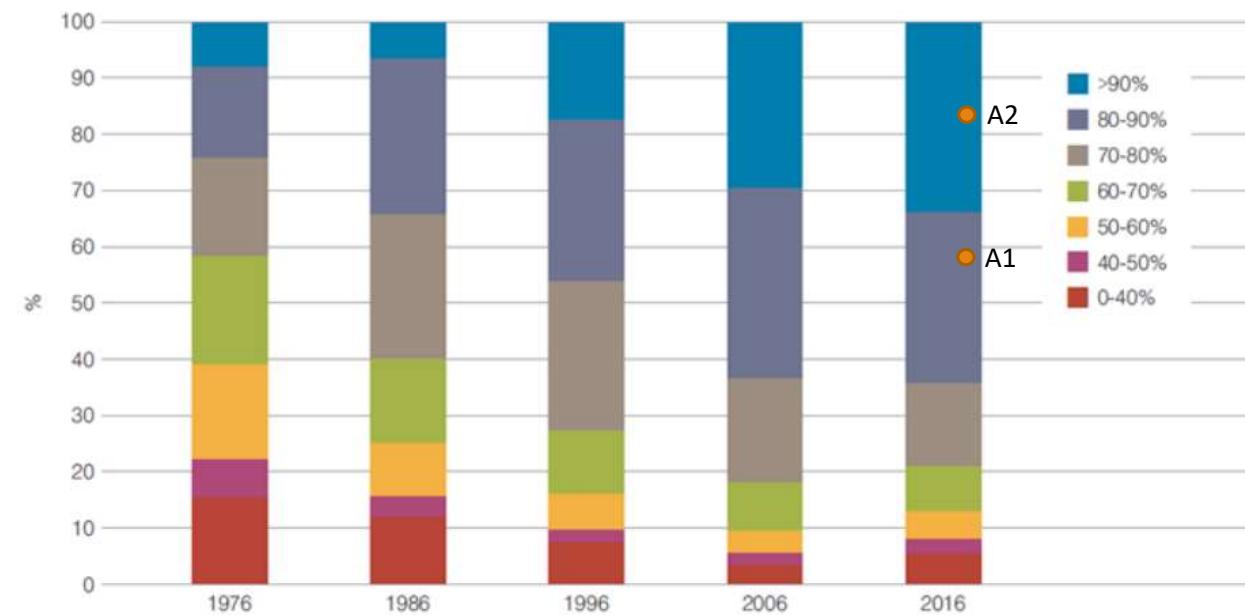
Fonte: Eletronuclear

**Fator de Disponibilidade**

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
A1	80.8	82.9	86.4	73.3	90.1	81.6	74.9	61.5	78.9	57.3	77.3	89.6	97.3	81.2	88.7
A2	-	93.9	91.5	91.3	74.6	64.5	89.0	85.7	90.1	92.2	96.4	99.1	91.9	90.2	87.9

Fonte: Eletronuclear

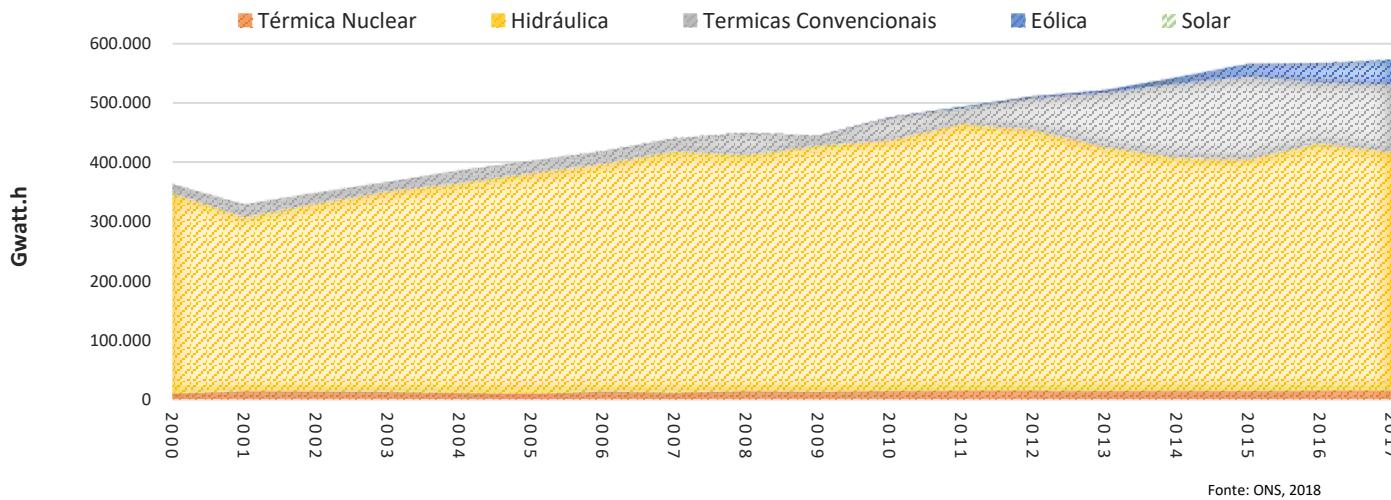
**Long-term Trends in Capacity Factors**



Source: World Nuclear Association, IAEA PRIS

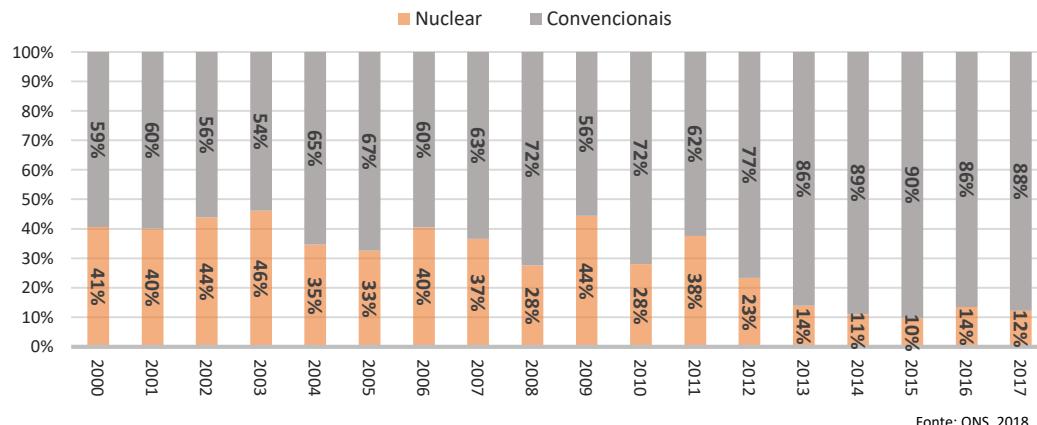
# Geração Elétrica Brasileira

## ENERGIA GERADA POR FONTE



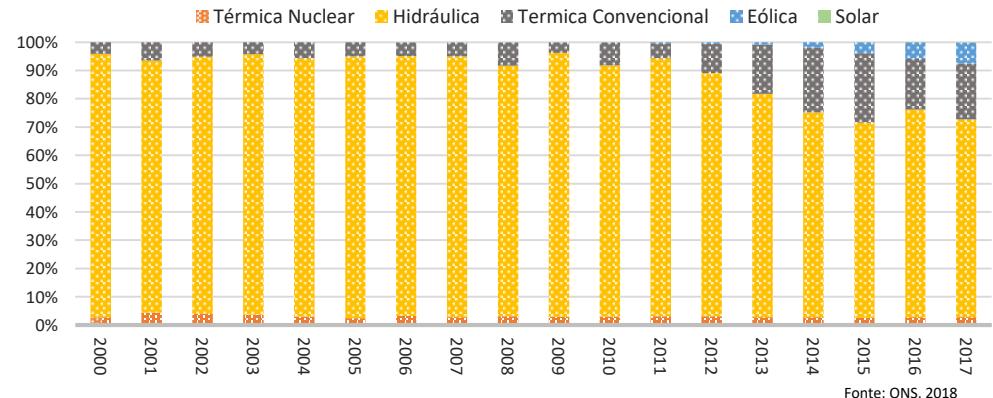
Fonte: ONS, 2018

## ENERGIA GERADA- TÉRMICAS



Fonte: ONS, 2018

## PARTICIPAÇÃO DE CADA FONTE

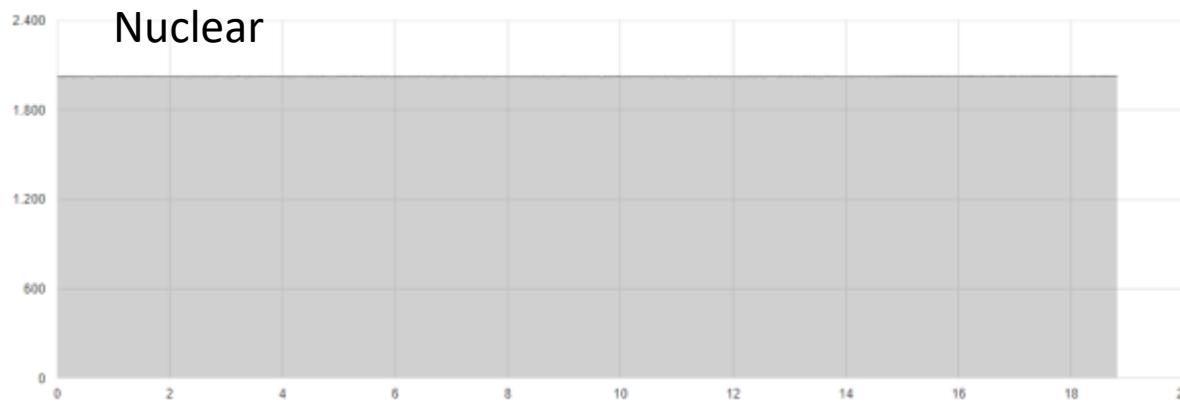
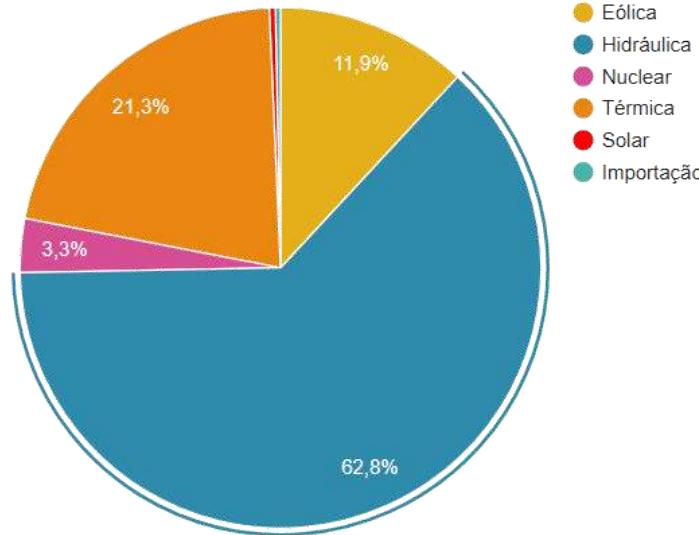


Fonte: ONS, 2018

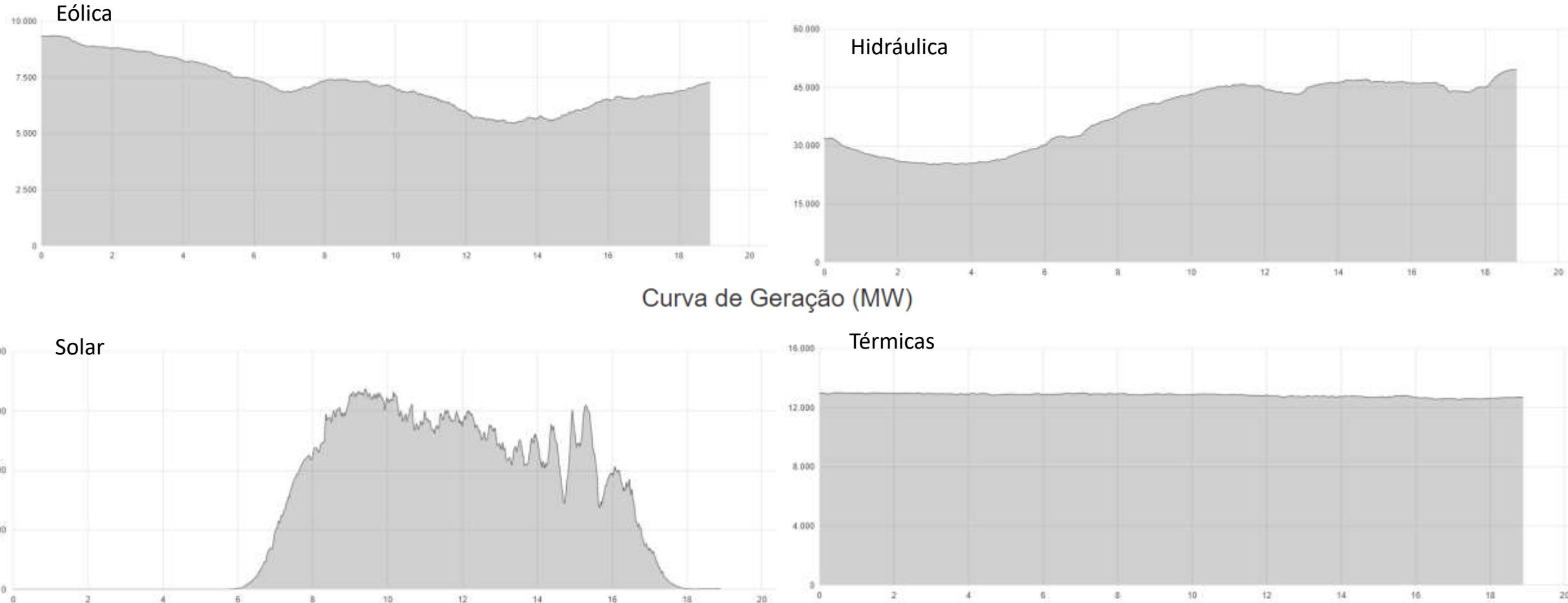
# Geração Elétrica Brasileira

ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO: 28/08/2018 18:51

Curva de Carga (MW)



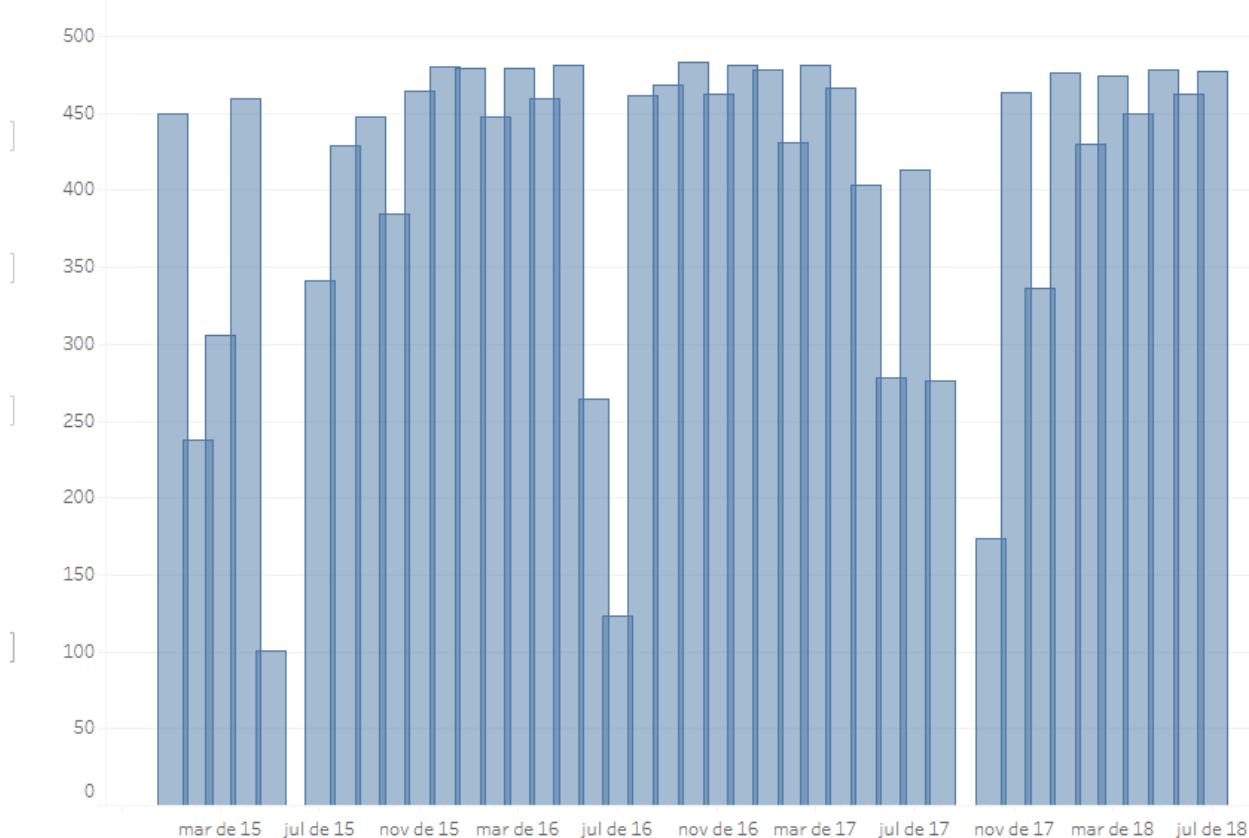
# Geração Elétrica Brasileira



# Geração Elétrica Brasileira

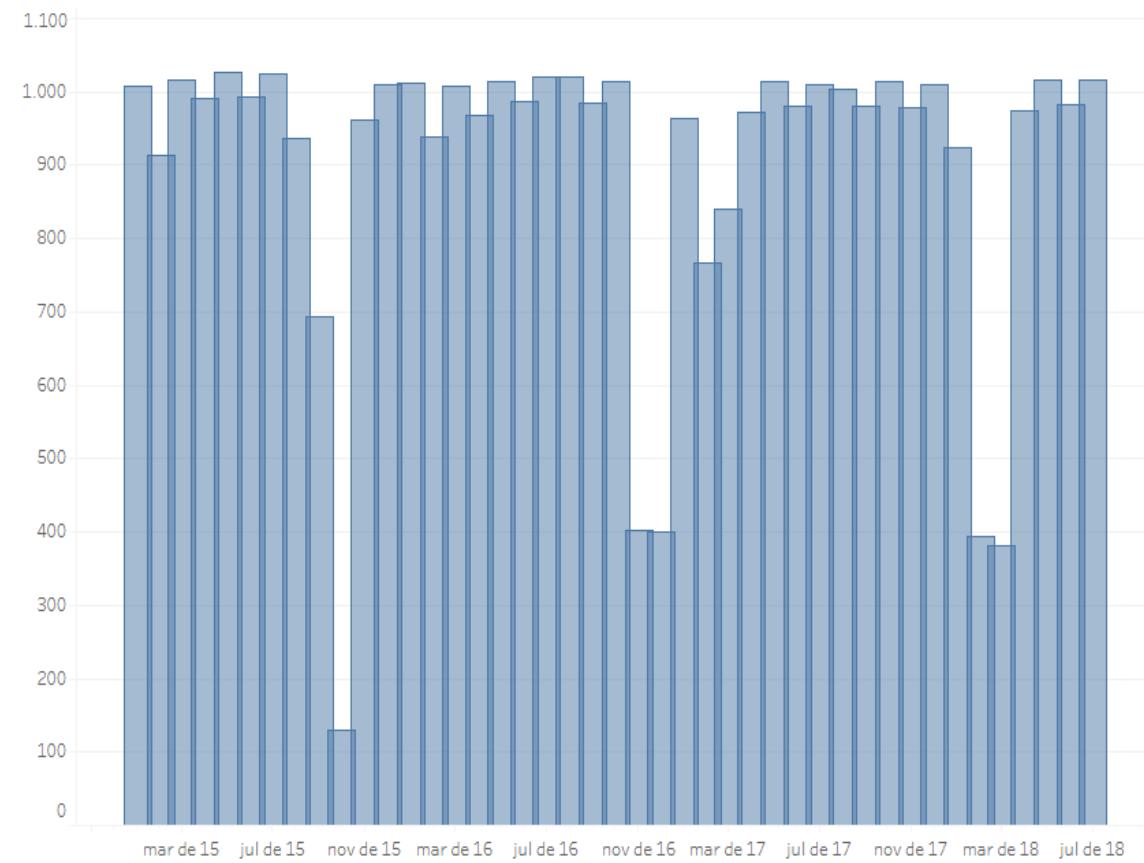
**Angra-1**

Geração de Energia (GWh)



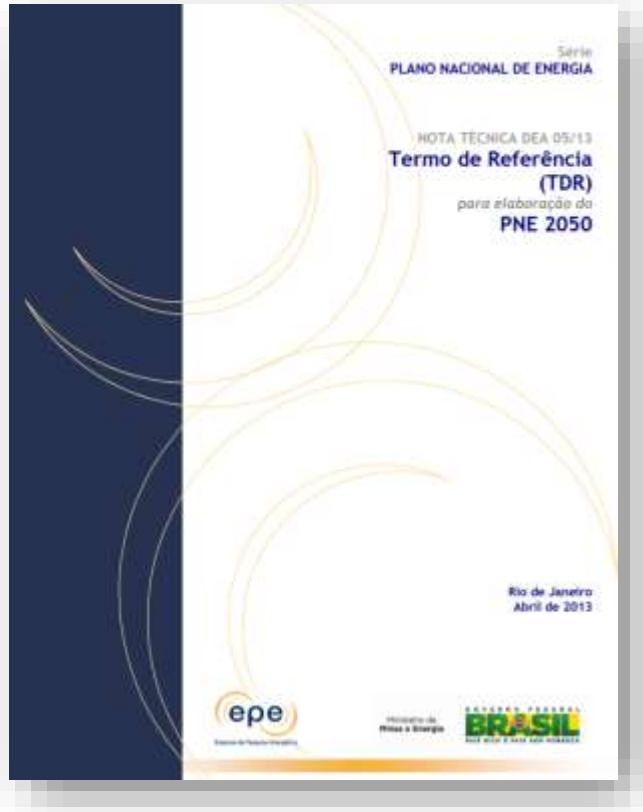
**Angra-2**

Geração de Energia (GWh)



Fonte: ONS,2018

# Planos de Expansão



*Na área de produção de energia elétrica, o **acidente com a usina de Fukushima** reviveu **o alerta das consequências de um acidente nuclear** além de causar nova elevação de custos relativos à segurança dos projetos nucleares.*

*No caso das **usinas hidráulicas**, têm sido reforçadas e ampliadas as resistências à expansão do parque hidrelétrico, estratégia esta adotada há anos pelo setor elétrico brasileiro*

# Planos de Expansão

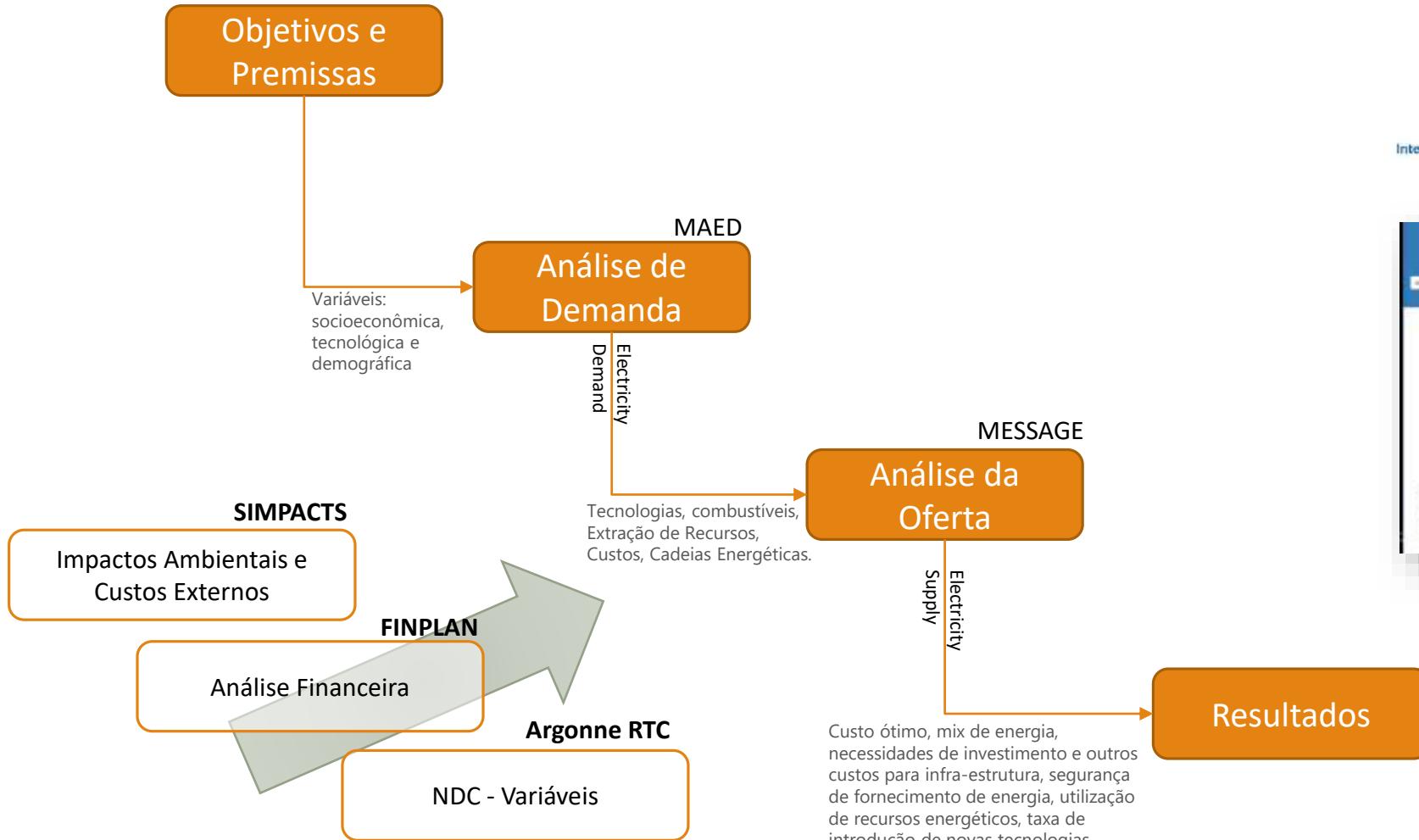


Diante desta importância, o PNE 2050 surge como uma resposta aos novos eventos que ocorreram desde 2006 e que vêm impactando o setor energético, como, por exemplo, a crescente dificuldade de aproveitamento hidroelétrico na matriz nacional, o forte ganho de competitividade obtido pela energia eólica no Brasil, o surgimento da oferta de petróleo e gás natural do pré-sal, o evento de Fukushima e seu impacto no setor nuclear, a transformação da indústria de gás natural devido à oferta de gás não convencional nos EUA, o prolongamento da crise econômica mundial de 2008, a crescente preocupação com as mudanças climáticas, entre outros.

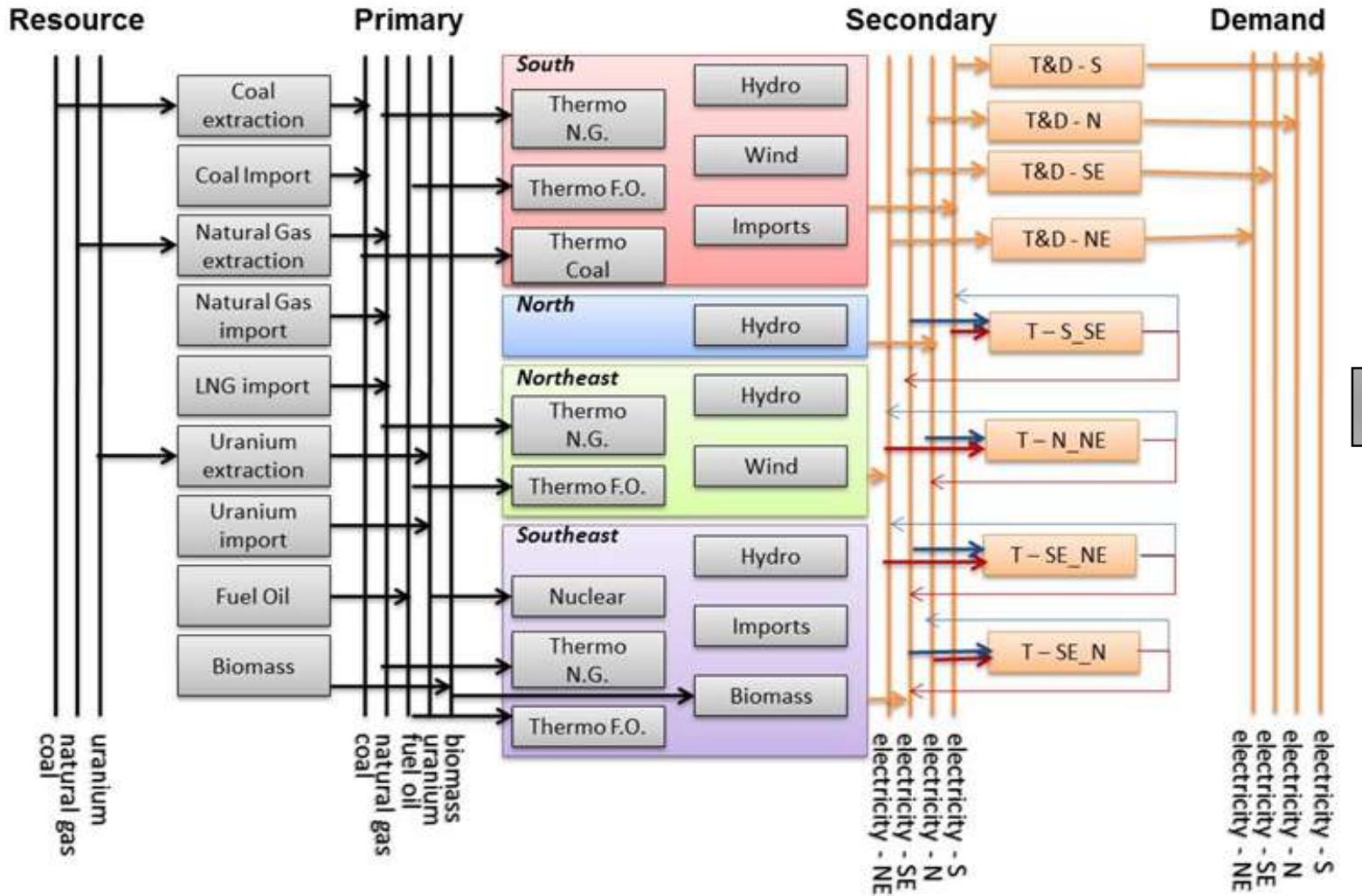
Tendo em vista a necessidade latente de oferta de **energia firme**, a expansão nuclear surge como **opção natural**. Porém, o início de desenvolvimento do primeiro projeto após Angra 3 deverá ocorrer **após o fim do horizonte decenal**, em função dos prazos envolvidos de estudos e obtenção de licenças. Após a **concretização do primeiro empreendimento**, acredita-se que os seguintes poderão ocorrer em intervalos mais curtos, provavelmente de 5 a 7 anos.



# Planos de Expansão – Estudo Próprio



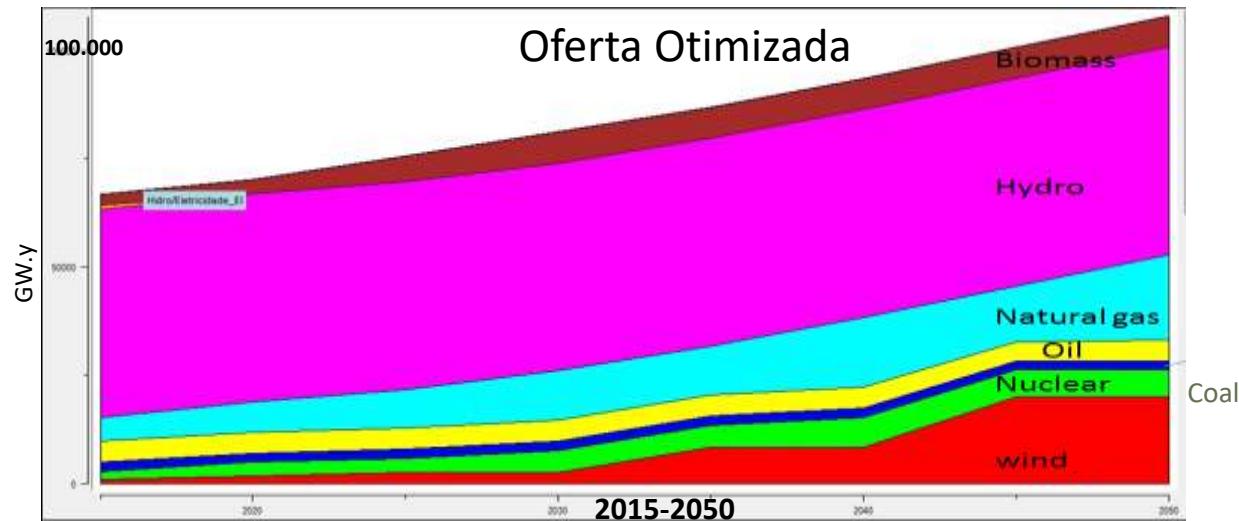
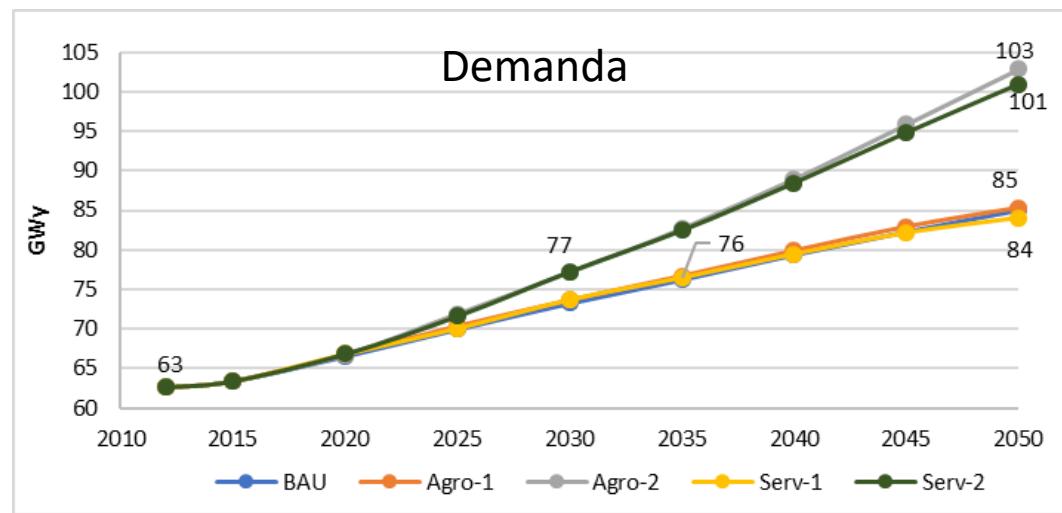
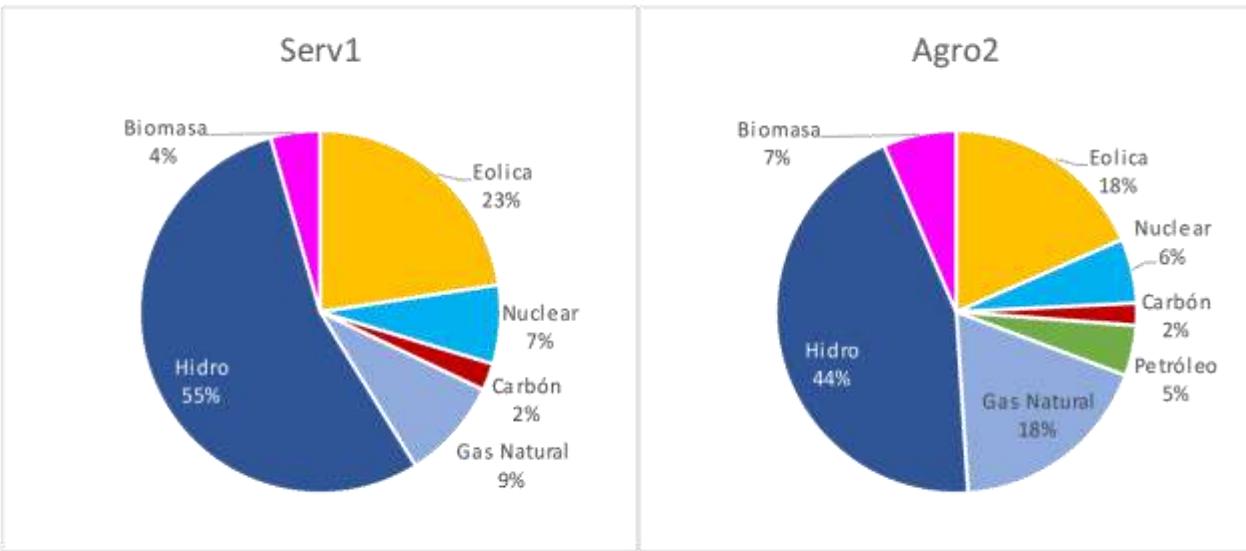
# Planos de Expansão – Estudo Próprio



Technology chain select

Level	Energyform	Producers	Consumers
Resource	Carvao		Coal_Extraction
	Gas_Natural		NG_Extraction
	Uranio		Uranium_Extraction
Primary	Carvao	Coal_Extraction Coal_imp	Terмо_C_S
	Gas_Natural	NG_Extraction NG_imp	Terмо_NG_S Termo_NG_NE
	Oleo_Combustivel	LNG_imp FO_prod	Termo_FO_S Termo_FO_SE Termo_FO_NE
	Uranio	Uranium_Extraction Uranium_imp	Nuclear_SE
	Biomassa	Biomass_prod	Termo_B_SE
Secondary	Eletricidade_N	Hidro_N Deficit_N	T_N T_N_SE T_N_NE
	Eletricidade_NE	Hidro_NE Termo_NG_NE Termo_FO_NE Eolica_NE Deficit_NE	T_NE T_NE_SE T_NE_N
	Eletricidade_S	Hidro_S Termo_NG_S Termo_FO_S Termo_C_S Eolica_S EE_imp_S Deficit_S	T_S T_S_SE
	Eletricidade_SE	Hidro_SE Termo_NG_SE Termo_FO_SE Termo_B_SE Nuclear_SE EE_imp_SE Deficit_SE	T_SE T_SE_S T_SE_NE T_SE_N
Demand	Eletricidade_N	ID_N T_SE_N T_NE_N	
	Eletricidade_NE	ID_NE T_SE_NE T_N_NE	
	Eletricidade_S	ID_S T_SE_S	
	Eletricidade_SE	ID_SE T_SE_SE T_NE_SE T_N_SE	

# Planos de Expansão – Estudo Próprio



# Possibilidades de Expansão

## Novos Projetos de Centrais Nucleares

Seleção de 2 sítios para construção de 6 reatores em cada.

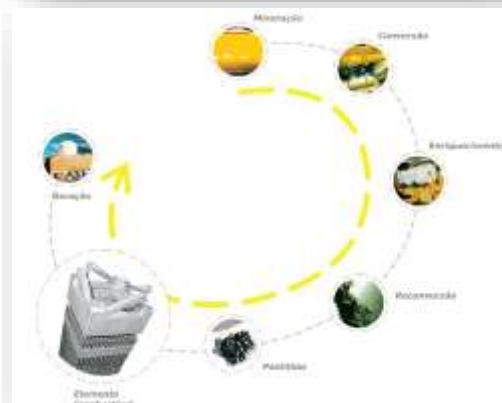
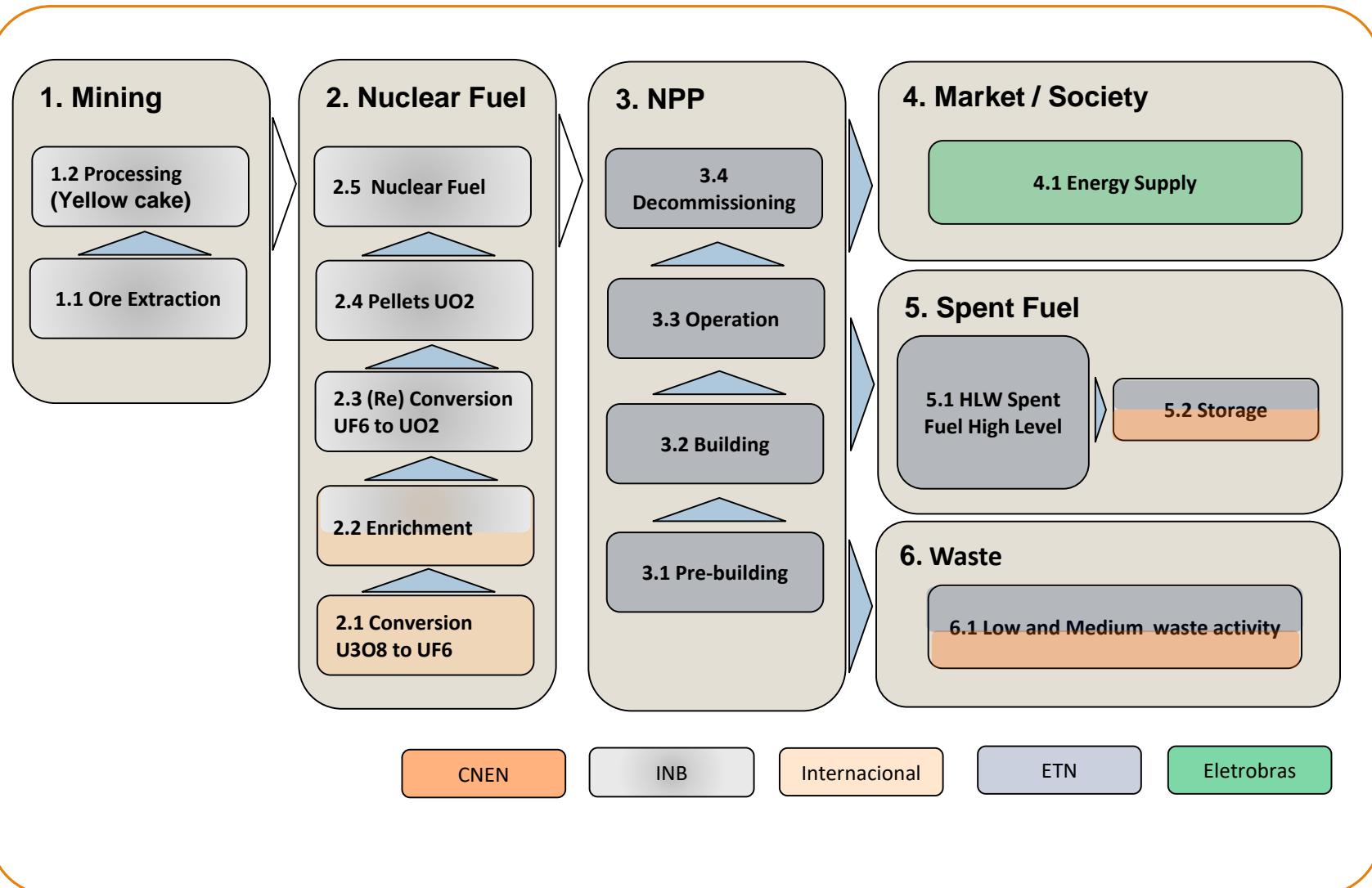
Regiões: Nordeste e Sudeste



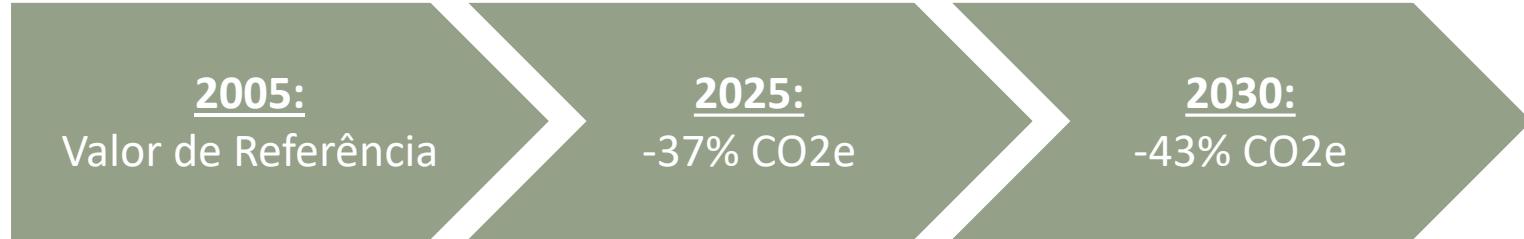
Investimento: R\$ 36-45 bilhões para os dois reatores



# Cadeia de Suprimentos da Energia Nuclear



# Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)



As ações necessárias para implementar a contribuição de mitigação contemplada no NDC estão principalmente associadas a três setores:

- Agricultura - Restaurar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e implementar um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 5 milhões de hectares;
- Energia - A maioria das ações da NDC no setor de energia está vinculada a áreas como transporte, eficiência energética e fontes renováveis de energia;
- Eliminar ações de desmatamento, restauração e reflorestamento: O objetivo é atingir zero de desmatamento ilegal até 2030. A recuperação da floresta, inclusive por meio de reflorestamento, visa compensar as emissões resultantes da remoção ilegal de vegetação, como está contemplado no Código Florestal.

# Energia e a NDC Brasileira

O Brasil pretende adotar medidas adicionais que são consistentes com a meta de temperatura de 2°C, em particular:

No setor da energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:

- expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030;
- expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar;
- alcançar 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030.

# Energia e a iNDC brasileira

## PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA

# 2026



Empresa de Pesquisa Energética

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



### Comparação de indicadores da NDC e do PDE 2026

Indicadores	NDC	PDE 2026
	Ano de referência 2025	
Energia elétrica (participação de eólica, solar e biomassa, incluindo GD e autoprodução)	22%	23%
Energia elétrica (participação da hidroeletricidade na geração centralizada)	71%	71%
Matriz energética (participação de fontes renováveis, com exceção da hídrica)	32%	35%
Matriz energética (participação de bioenergia)	18%	20%
Matriz energética (participação das fontes renováveis)	45%	49%
Eficiência energética (elétrica)	8%	7%

### Intensidade de carbono na economia brasileira devido à produção e ao uso da energia

Item	Unidade	2005	2020	2025	2026
Emissões de GEE na produção e uso de energia	10 <sup>6</sup> tCO <sub>2</sub> e	317	405	457	469
PIB	R\$ bilhões [2010]	3.033	4.225	4.874	5.019
Oferta Interna Bruta	10 <sup>6</sup> tep	218	302	342	353
Intensidade de carbono no uso da energia	kgCO <sub>2</sub> e/tep	1.454	1.341	1.362	1.328
Intensidade de carbono na economia	kgCO <sub>2</sub> e/R\$ [2010]	104,5	95,8	93,7	93,4

Nota: A equivalência de CO<sub>2</sub> é dada pela métrica do GWP para 100 anos conforme AR5 do IPCC (CH<sub>4</sub>=28 e N<sub>2</sub>O=265).

Fonte: EPE, considerando dados do MCTIC (2016) e IBGE (dados realizados de emissões e PIB).

# Energia e a iNDC brasileira



## Acompanhamento das medidas NDC x projeções PDE 2026

INDICADORES		NDC	PDE 2026
	Ano de Referência 2025		
Eficiência energética	Eletricidade	8%	4%
Energia elétrica	Participação de eólica, solar e biomassa, incluindo GD e autoprodução	23%	23%
	Participação da hidroeletricidade na geração centralizada	71%	71%
Matriz energética	Participação de fontes renováveis, com exceção da hídrica	23 a 28%	35%
	Participação de bioenergia	18%	20%
	Participação total de fontes renováveis	45%	49%

# Energia e a iNDC brasileira

## Geração Total de Eletricidade



Geração Centralizada	2016		2021		2025		2026	
	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%
Hidráulica	377	65	513	69	554	64	556	62
Gás Natural	45	8	20	3	35	4	37	4
Carvão	16	3	10	1	14	2	15	2
Nuclear	16	3	15	2	15	2	26	3
Biomassa	23	4	30	4	38	4	40	4
Eólica	33	6	75	10	104	12	111	12
Solar (centralizada)	0	0	10	1	19	2	21	2
Outros	11	2	4	0	4	0	4	0
<b>Subtotal (atend. Carga)</b>	<b>522</b>	<b>90</b>	<b>677</b>	<b>90</b>	<b>783</b>	<b>90</b>	<b>809</b>	<b>90</b>
Autoprodução & Geração Distribuída	2016		2021		2025		2026	
	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%
Biomassa (biogás, bagaço de cana, lixívia e lenha)	27	5	37	5	43	5	44	5
Solar	0	0	1	0	3	0	5	1
Hidráulica	4	1	4	1	5	1	5	1
Não renováveis	27	5	30	4	38	4	40	4
<b>Subtotal (autoprod. &amp; GD)</b>	<b>58</b>	<b>10</b>	<b>71</b>	<b>10</b>	<b>89</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>580</b>	<b>100</b>	<b>748</b>	<b>100</b>	<b>872</b>	<b>100</b>	<b>903</b>	<b>100</b>

# De onde virá a energia que precisamos?



# Obrigado.

---

pmsilva@cnen.gov.br