



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

# RENOVÁVEIS NO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

Audiência Pública – Comissão de Serviços de  
Infraestrutura do Senado Federal

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético  
Ministério de Minas e Energia

Brasília - Setembro de 2016



# Estrutura Institucional do Setor



Eletrobras

CNPE

Conselho Nacional de  
Política Energética

BR PETROBRAS

CMSE

Comitê de  
Monitoramento do  
Setor Elétrico

MME  
Ministério de  
Minas e Energia

epe

Empresa de Pesquisa  
Energética

ons

Operador Nacional  
do Sistema Elétrico

anp

Operador Nacional  
do Sistema

Agência Nacional de  
Petróleo, Gás Natural e  
Biocombustíveis

ANEEL  
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

ccee

Agência Nacional  
de Energia Elétrica

Câmara de  
Comercialização de  
Energia Elétrica



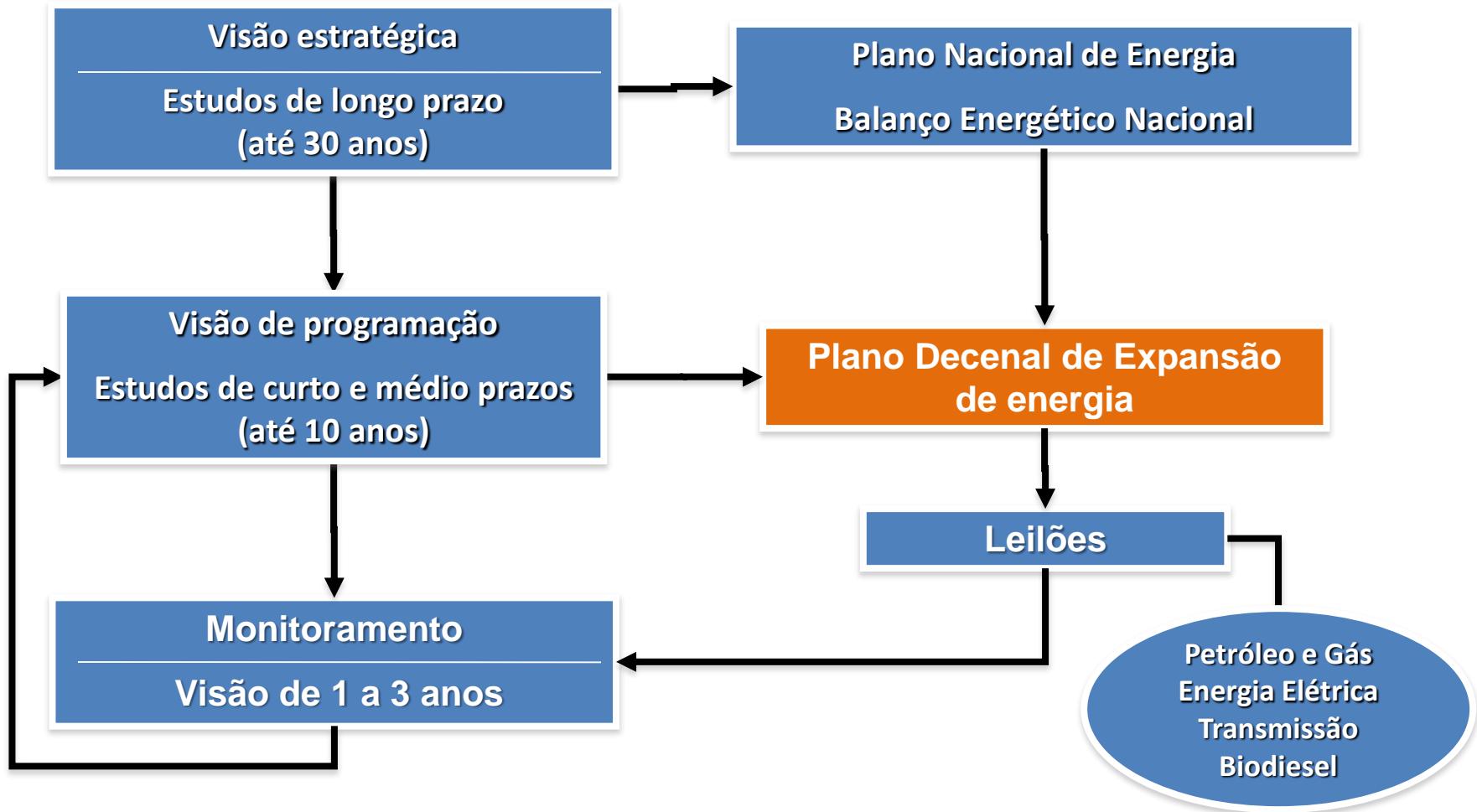
# Setor Energético Brasileiro – Princípios e Objetivos

- Segurança no Abastecimento**
- Modicidade Tarifária**
- Desenvolvimento Tecnológico Nacional**
- Universalização do Atendimento**
- Fortalecimento do Planejamento**
- Diversificação da Matriz: Uso de Energias Renováveis**
- Integração Nacional**
- Respeito aos Contratos Existentes**
- Compromisso com as Questões Socioambientais**





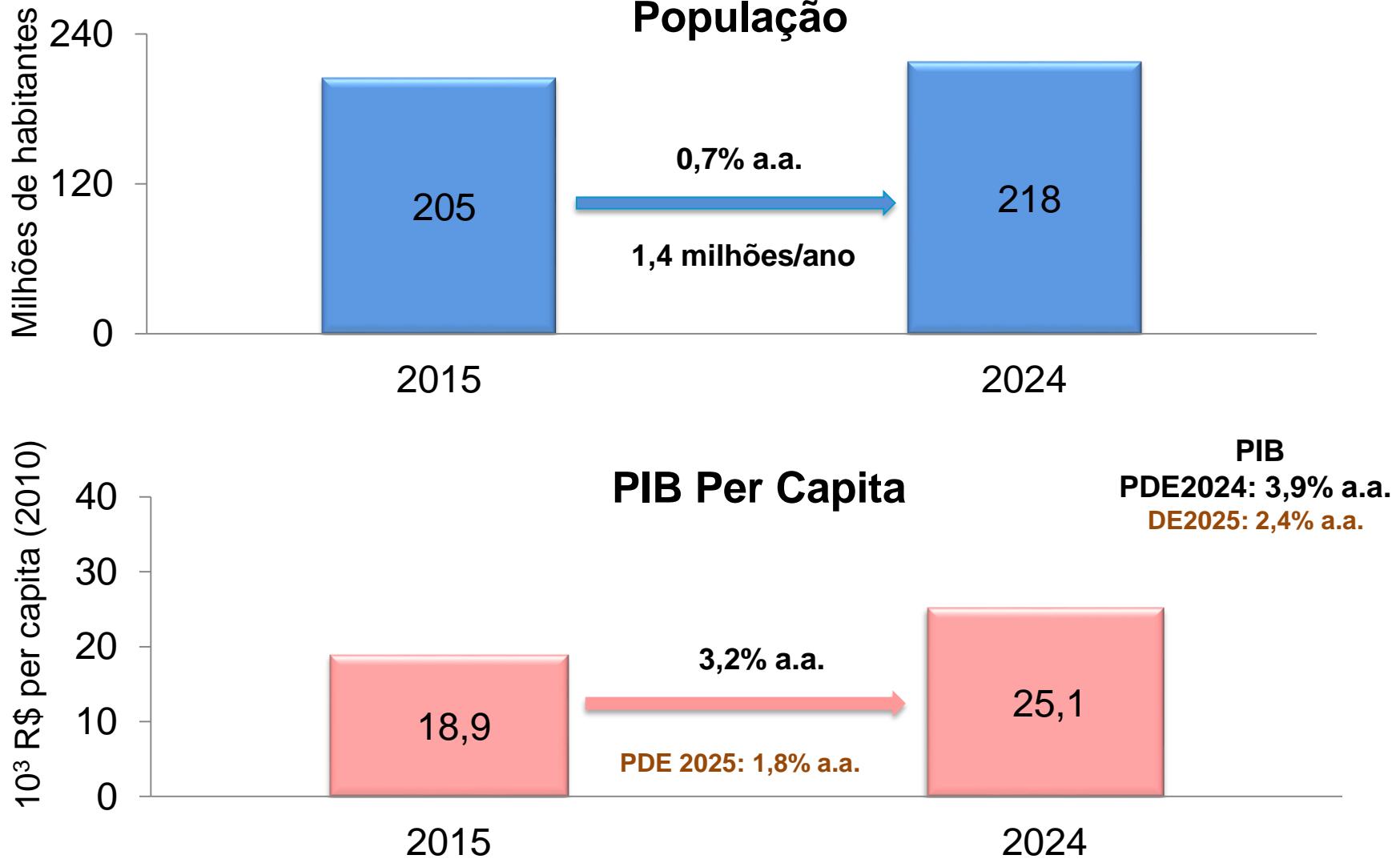
# Planejamento Energético





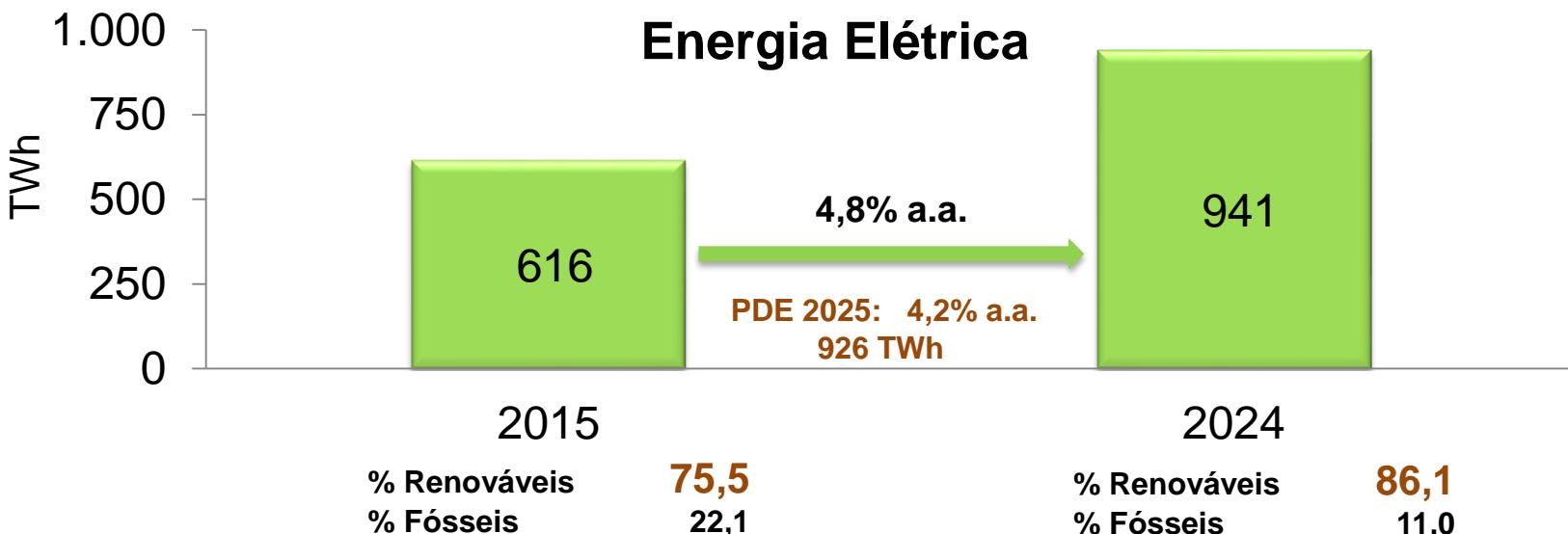
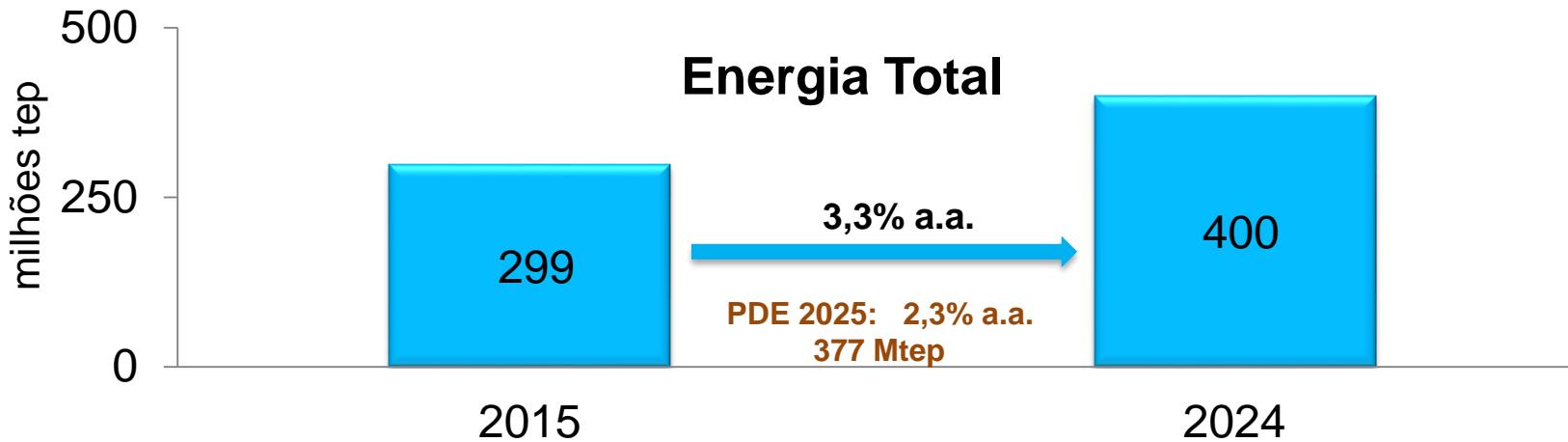
# BRASIL – PDE 2024

## DEMOGRAFIA E ECONOMIA





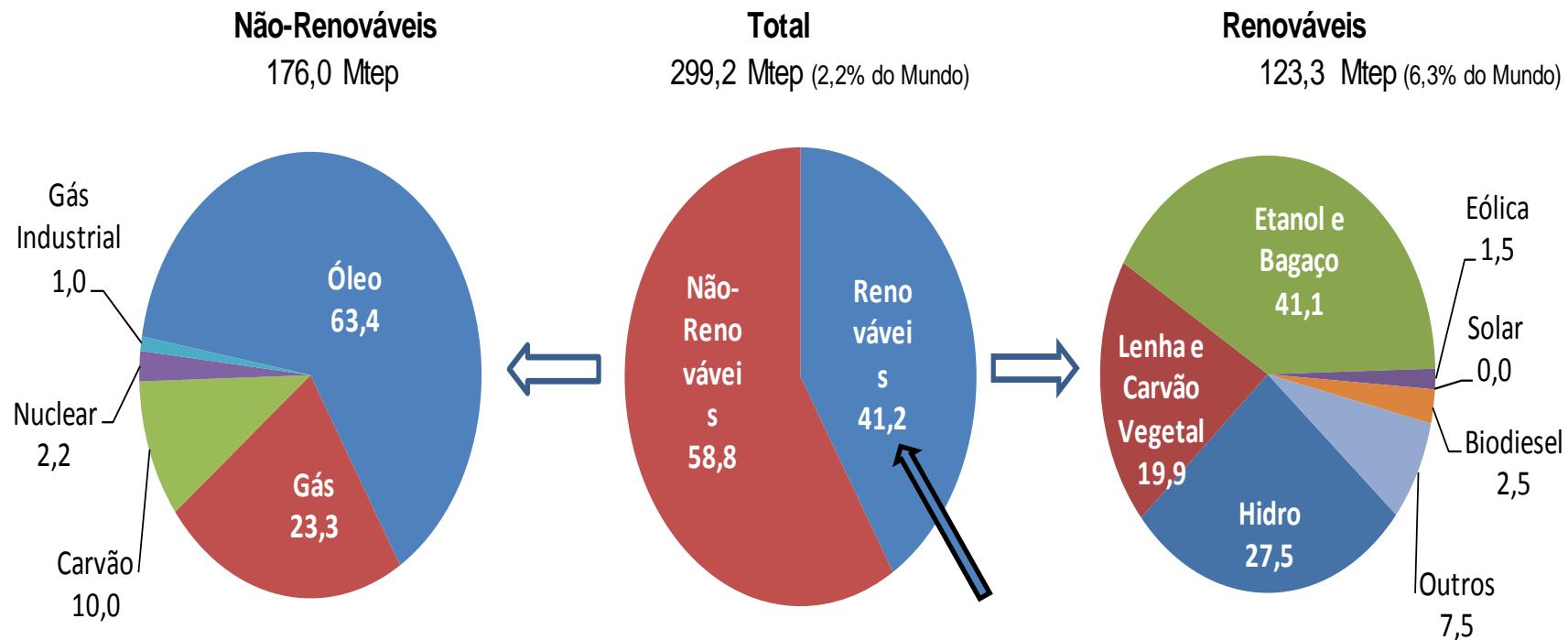
# BRASIL – PDE 2024 OFERTA DE ENERGIA





# BRASIL - MATRIZ DE OFERTA DE ENERGIA

## Participação das Fontes – 2015 (%)



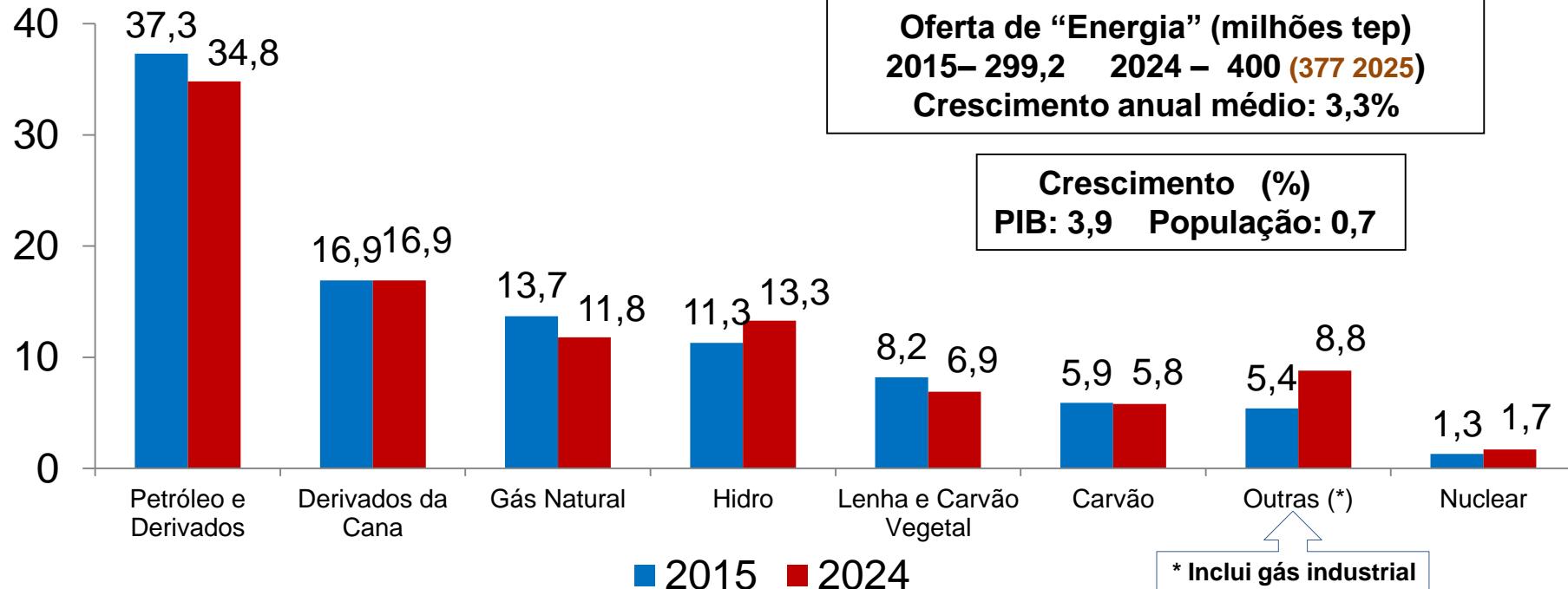
Renováveis: Mundo (14,3%) e OCDE (9,4%)



# BRASIL - MATRIZ DE OFERTA DE ENERGIA

## Participação das Fontes – 2015 / 2024 (%)

%



### Combustíveis Fósseis

Brasil: 2015 – **57,5%**    2024 – **53,1%**  
Mundo: 2015 – **80,9%**

### Renováveis

Brasil: 2015 – **41,2%**    2024 – **45,2%**  
Mundo: 2015 – **14,3%**



## Aquecimento Global Compromissos do Brasil

**Meta - Matriz Energética:** 28 a 33% de renováveis, exclusive hidráulica, até 2030.

**Situação em 2015:** **29,9%** de renováveis (27,9% em 2014 - exclusive hidráulica) – lenha e carvão vegetal (8,2%), (8,1% em 2014), derivados da cana (16,9%), (15,7% em 2014), outras (4,8%), (4,1% em 2014 - resíduos de lenha da indústria de celulose, casca de arroz, biogás, biodiesel etc.). Com hidráulica (11,3%), (11,5% em 2014), resulta o total de 41,2% de renováveis (39,4% em 2014).

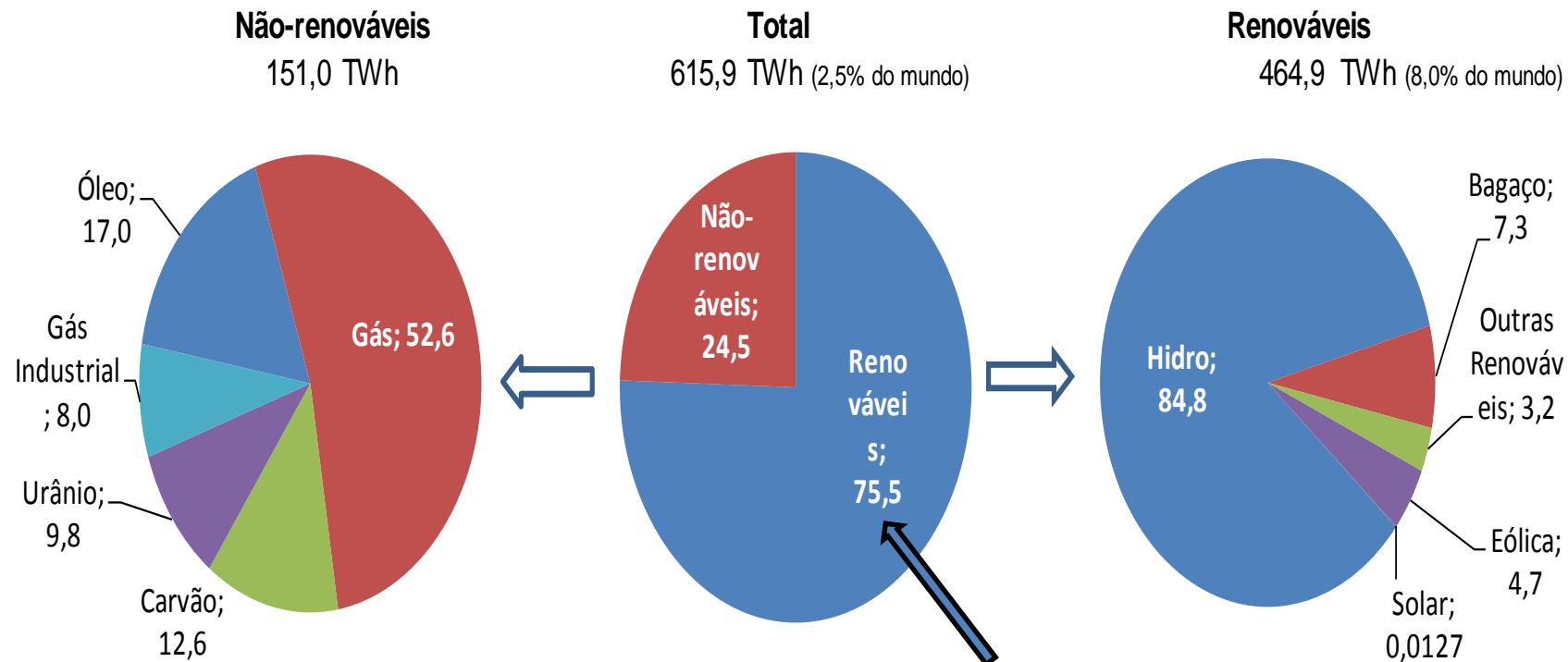
**Situação em 2024 (PDE):** **31,9%** de renováveis (exclusive hidráulica) – lenha e carvão vegetal (6,9%), derivados da cana (16,9%), outras (8,1%). Com hidráulica (13,3%), resulta o total de 45,2% de renováveis.

**Avaliação da Meta:** exequível os **28% a 33%** de renováveis em 2030.



# BRASIL - MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE

## Participação das Fontes – 2015 (%)

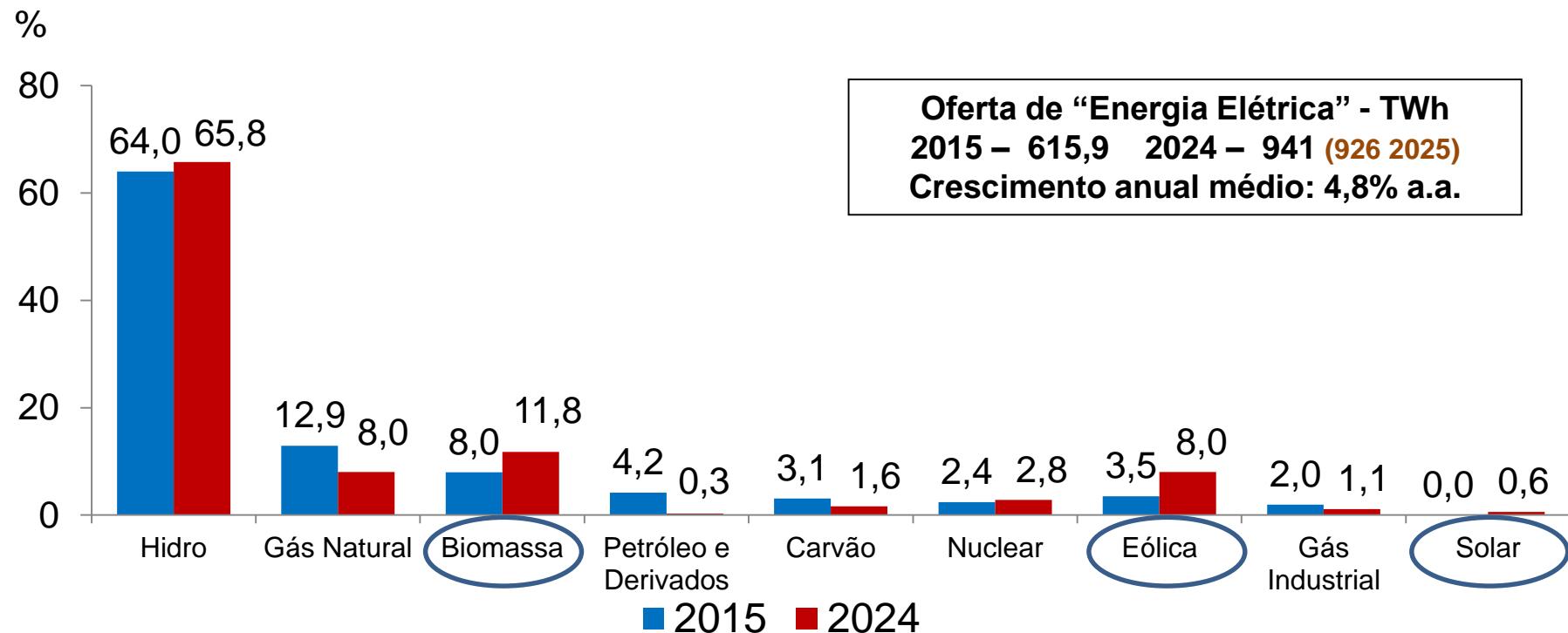


Renováveis: Mundo (24,1%) e OECD (23,1%)



# BRASIL - MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE

## Participação das Fontes – 2015 / 2024 (%)



### Combustíveis Fósseis

Brasil: 2015 – **22,1%** 2024 – **11,0%**  
Mundo: 2015 – **65,4%**

### Renováveis

Brasil: 2015 – **75,5%** 2024 – **86,1%**  
Mundo: 2015 – **24,1%**



## Aquecimento Global Compromissos do Brasil

**Meta - Matriz Elétrica de Geração:** 20 de renováveis, exclusive hidráulica, até 2030.

**Situação em 2015:** **11,5%** de renováveis (9,4% em 2014 - exclusive hidráulica) – bagaço (5,6%) (5,2% em 2014), eólica (3,5%) (2% em 2014), solar (0,006%) (0,003% em 2014), outras renováveis (2,4%) (2,2% em 2014 – resíduos de lenha da indústria de celulose, casca de arroz, biogás etc). Com hidráulica (64,0%), (65,2% em 2014), resulta o total de 75,5% de renováveis (74,6% em 2014).

**Situação em 2024 (PDE):** **20,4%** de renováveis (exclusive hidráulica) – biomassa (11,8%), eólica (8,0%), e solar (0,6%). Com hidráulica (65,8%), resulta o total de 86,1% de renováveis.

**Avaliação da Meta:** exequível os **20%** de renováveis em 2030.



# Brasil - Expansão da Capacidade Instalada de Geração Elétrica

## MW – dez/2015 a dez/2024

Fontes	2015-24	%
Hidro	28.350	39,6
<i>UHE</i>	25.134	35,1
<i>PCH</i>	3.216	4,5
<i>CGH</i>		
UTE	17.036	23,8
<i>Bioenergia</i>	7.764	10,8
<i>Fóssil</i>	9.272	12,9
Nuclear	1.410	2,0
Eólica	16.567	23,1
Solar	8.279	11,6
<b>Total</b>	<b>71.642</b>	<b>100,0</b>
<b>% renováveis</b>		<b>85,1</b>
		<b>68.487 MW até 2025</b>



# Brasil - Capacidade Instalada de Geração Elétrica

## MW – 2015 / 2024

Datas	2015	2016	2017	2018	2024-PDE	%a.a. 2024/15
Hidro <sup>(d)</sup>	91.650	96.637	101.407	106.449	120.000	3,0
UHE	86.366	91.287	95.727	100.571	111.500	2,9
PCH	4.886	5.350	5.680	5.878	8.500	5,4
CGH	398					
UTE	39.564	40.632	41.074	41.532	56.600	4,1
Bioenergia	13.336	13.506	13.708	14.166	21.100	5,2
Fóssil	26.228	27.126	27.366	27.366	35.500	3,4
Nuclear	1.990	1.990	1.990	1.990	3.400	6,1
Eólica	7.633	9.222	11.765	15.488	24.200	13,7
Solar	21	23	1.177	2.106	8.300	94,3
<b>Total</b>	<b>140.858</b>	<b>148.504</b>	<b>157.413</b>	<b>167.564</b>	<b>212.500</b>	<b>4,7</b>
% renováveis	80	80,4	81,4	82,5	81,7	
Expansão anual		7.646	8.909	10.152	7.960	

Nota: **147.506** MW estavam instalados em 8/9/2016, dos quais 5.279 MW de PCH e CGH, e 9.329 MW de eólica, este já superior ao valor previsto para o final do ano.



## CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (\*) (GW)

### PDE2024 e Previsão PDE2025

Fonte	2015	2024	2025	Estrutura (%)	
				2015	2025
Hidro	91,7	120,0	115,4	65,0	55,3
Nuclear	2,0	3,4	3,4	1,4	1,6
Gás Natural	12,4	23,2	23,3	8,8	11,2
Carvão	3,6	3,9	3,9	2,6	1,9
Óleo (**)	8,6	6,5	3,7	6,1	1,8
Gás Industrial (***)	1,7	1,9	1,6	1,2	0,8
Biomassa	13,3	21,1	23,4	9,4	11,2
Eólica	7,6	24,2	25,1	5,4	12,0
Solar	0,032	8,3	9-11	0,0	5,3
<b>TOTAL</b>	<b>140,9</b>	<b>212,5</b>	<b>210,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) Inclui autoprodutor cativo e sistemas isolados. Não inclui parte paraguaia de Itaipu.

(\*\*) Inclui óleo diesel e óleo combustível

(\*\*\*) Inclui gás de refinaria, gás de alto forno, gás de aciaria, gás de coqueria e gás de enxofre



# PREMISSAS DA EXPANSÃO

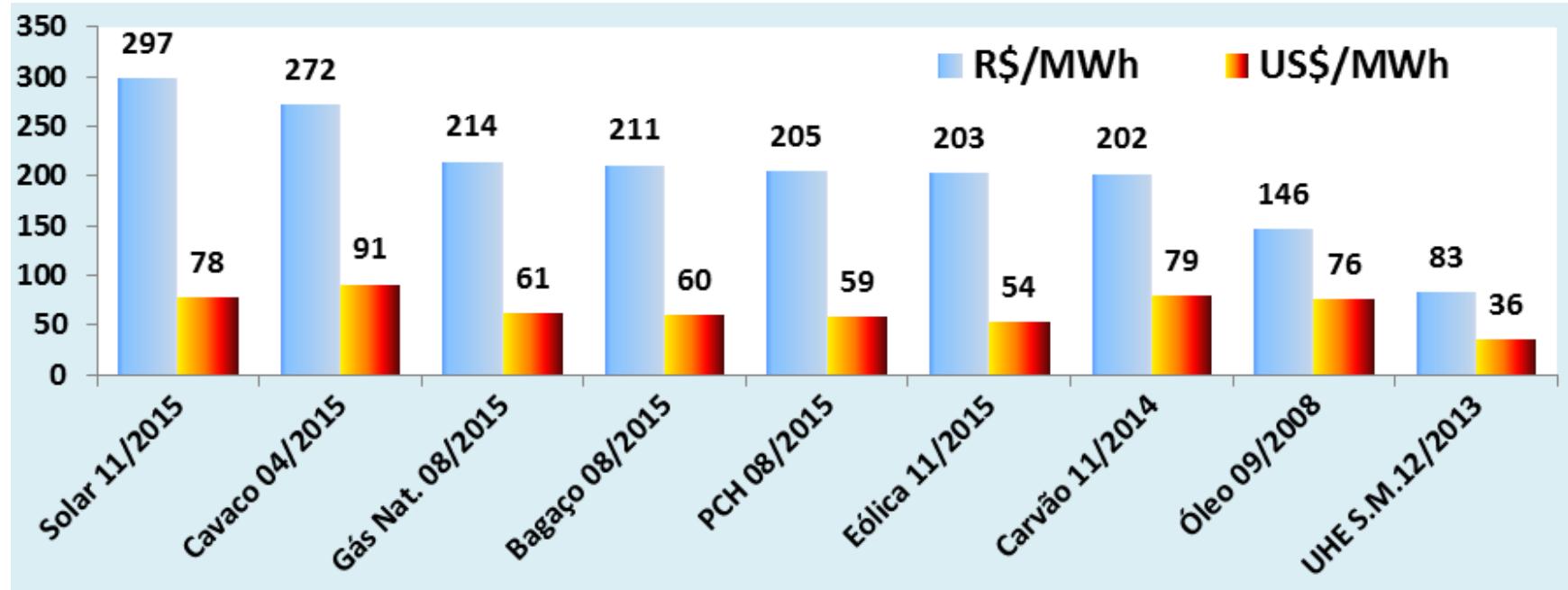
Premissas	2015	PDE2024	Estimativas PDE 2025
■ População (milhões)	<b>205</b>	218 (0,7% aa)	219 (0,6% aa)
■ PIB (%)	-	3,9% aa	<b>2,4% aa</b>
■ PIB <i>per cap</i> (mil R\$)	<b>18,9</b>	25,1	<b>23,6</b>
■ Energia - OIE (milhões tep)	<b>299</b>	400 (3,3% aa)	377 (2,3% aa)
■ E. Elétrica (TWh)	<b>616</b>	941(4,8% aa)	926 (4,2%)
■ % Renováveis OIE	<b>41,2%</b>	45,2%	<b>47,8%</b>
■ % Renováveis EE	<b>75,5%</b>	86,1%	<b>90,3%</b>
■ Cap. Instalada (GW)	<b>140,9</b>	212,5	<b><u>210,8</u></b>

- O PDE 2025 deve redimensionar o crescimento da economia e da carga, com o PIB crescendo **2,4% aa** e a oferta interna de energia **2,3% aa**.
- A energia eólica deve ampliar a sua participação alcançando **24,9 GW** em 2025 (24,2 GW no PDE 2024) enquanto a termoelectricidade a gás natural deve apresentar alguma redução, alcançando **21,5 GW** (23,2 GW no PDE 2024).
- A energia solar segue em expansão a depender da base industrial, podendo alcançar algo entre 9 e 11 GW em 2025 (8,3 GW no PDE 2024).



# Brasil – Preços Médios de Leilões de Geração

## Último Leilão (dólar do dia do leilão)





## BRASIL – PDE 2024

# EXPANSÃO DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

### Petróleo

Produção 2015 (**2,5** milhões bbl / dia). Produção 2024 (**5,1** milhões bbl / dia). Crescimento de 8,2 % ao ano. Superávit em 2024 (2,2 milhões bbl / dia);

### Gás Natural

Produção 2015 (**96,2** milhões m<sup>3</sup> / dia). Produção bruta potencial de gás convencional 2024 (**172** milhões m<sup>3</sup> / dia). Crescimento de 6,7% ao ano. Déficit líquido em 2024 (8 milhões m<sup>3</sup> / dia);

### Etanol

Produção 2015 (**30,3** milhões m<sup>3</sup>). Produção 2024 (**43,9** milhões m<sup>3</sup>). Crescimento de 4,2% ao ano. Exportações líquidas em 2024 (1,8 milhões m<sup>3</sup>);

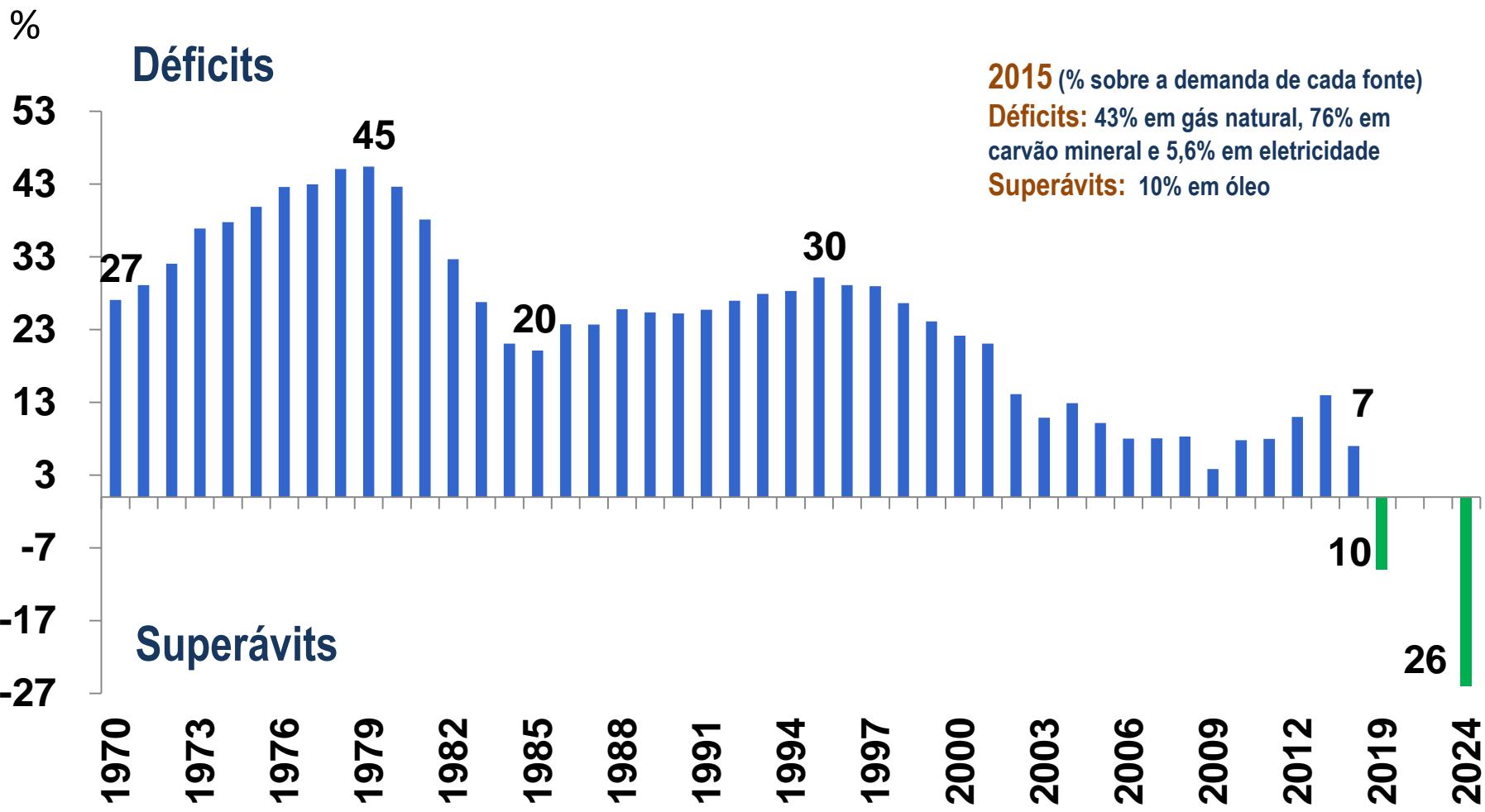
### Biodiesel

Produção 2015 (**3,9** milhões m<sup>3</sup>). Produção 2024 (**5,6** milhões m<sup>3</sup>). Crescimento de 4,0% ao ano. Percentual mistura com diesel fóssil (7%).



# Brasil - Déficits e Superávits de Energia

Parcela de comércio líquido na Oferta Interna de Energia (%)





# BRASIL – PDE 2024

## INVESTIMENTOS NO SISTEMA ENERGÉTICO

### PERÍODO 2014 / 2024

#### Investimentos em Energia

	R\$ bilhões (*)	%
Petróleo e Gás Natural	993	70,6
Eletricidade	376	26,7
Biocombustíveis	39	2,6
Total de Investimentos (**)	1.407	100,0

A expansão prevista para a produção primária de energia possibilitará Superávit de 25,6% sobre a demanda total de energia, revertendo os atuais déficits, próximos de 7%

(\*) Câmbio R\$ 2,65 / US\$

(\*\*) Representa cerca de **2,8%** do PIB e **14,4%** da FBCF, ambos acumulados no período

Para o PDE 2025 pode-se estimar um investimento total em energia abaixo de 1.300 bilhões de R\$



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

**OBRIGADO**

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético  
Ministério de Minas e Energia

[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br) / publicações e indicadores